Programme de 1887. — COURS MOYEN (de 9 à 11 ans).

P. LEYSSENNE

LA PREMIÈRE ANNÉE

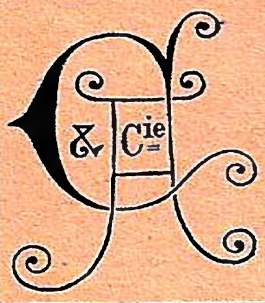
D'ARITHMÉTIQUE

Théorie très simple

1200 problèmes et exercices

Calcul mental

Quatre-vingt-treizième édition.



Armand COLIN & Cie

ÉDITEURS

du Cours de Musique MARMONTEL
et de l'Anthologie des Maitres de la Musique DAUPHIN

LARIVE et FLEURY. — *La Première année de Grammaire*..... » 75
— *Exercices français de Première année*. 1 vol. in-12. cartonné.. » 75

LA PREMIÈRE ANNÉE
D'ARITHMÉTIQUE

(CALCUL ORAL — CALCUL ÉCRIT)

OUVRAGE DESTINÉ AUX ÉCOLES PRIMAIRES

PAR

M. P. LEYSSENNE

Inspecteur général honoraire de l'enseignement primaire.

QUATRE-VINGT-TREIZIÈME ÉDITION

Le **Cours d'Arithmétique de** M. LEYSSENNE est inscrit sur la liste des ouvrages fournis gratuitement par la ville de **Paris** à ses écoles communales et sur les listes départementales.

Au concours ouvert par la ville de Paris en 1888, pour le choix d'une Arithmétique à fournir à ses écoles communales, le Cours de M. LEYSSENNE a obtenu le deuxième prix. (Il n'y a pas eu de premier prix.)

L'Année préparatoire d'Arithmétique (prix : 60 cent.) sert d'introduction à la *Première année*.

Les **Problèmes de Première année**, par MM. LEYSSENNE et BOUSQUET (prix : 75 cent.) et la **Première année de Calcul mental**, par MM. LAURENT et FLORIOT (prix : 60 cent.) complètent le cours de *Première année*.

L'Année du Certificat d'études, par CHARLES DUPUY.

Livret de Morale	» 30	Livret d'Économie domestique (*filles*)	» 30
Livret d'Instruction civique	» 30	Livret d'Éducation morale (*garçons*)	» 30
Livret de Sciences élémentaires	» 30	Tableau mural de Morale	4 50
Livret d'Histoire	» 30	Tableau mural d'Instruction civique	4 50
Livret de Géographie	» 30	Tableau mural d'Histoire	4 50
Livret de Botanique agricole	» 30		
Livret d'Économie politique	» 30		
Livret de Droit national	» 30		

PARIS

ARMAND COLIN ET Cie, ÉDITEURS

5, RUE DE MÉZIÈRES, 5

1896

Tous droits réservés

PRÉFACE

La *Première année d'Arithmétique* n'est pas une réédition des ouvrages analogues : fidèle au programme des écoles primaires, nous nous sommes inspiré, en la composant, des besoins réels de l'enseignement élémentaire, et nous avons essayé d'introduire dans les méthodes actuelles les améliorations que nous avons souvent entendu réclamer.

D'où vient que les enfants trouvent souvent de l'aridité dans l'étude de l'arithmétique? C'est parce qu'on leur donne *trop tôt* des théories qui dépassent leur intelligence.

Pour rendre intéressant l'enseignement de l'arithmétique, le procédé est facile : il suffit d'asseoir la théorie, réduite, simplifiée, sur une large pratique. Ainsi avons-nous fait.

De la première à la dernière page de ce livre, l'application, sous une forme variée, intéressante, côtoie la théorie, que nous exposons en termes faciles et concis. On y voit figurer alternativement l'exercice *écrit* qui appelle la réflexion et l'exercice *oral* qui forme la mémoire.

Par un procédé particulier de typographie, la théorie, imprimée en caractères très lisibles, tient *le haut* de la page; les exercices qui y correspondent viennent immédiatement *au-dessous*. L'importance de cette disposition n'échappera à personne, car on sait combien l'œil de l'enfant vient en aide à sa mémoire. Dans le même but, des types noirs font ressortir le mot important.

Nous nous étendons tout particulièrement sur la *numération*, qui est le point de départ des progrès à venir, et sur le *système métrique* qui est la véritable mise en œuvre des quatre règles.

Contrairement aux habitudes acquises, nous n'avons pas hésité à citer certains noms d'anciennes mesures, qu'un usage constant rattache au système métrique. Tels sont le sou, la lieue, le boisseau, la livre. Nous nous demandons pourquoi un traité *pratique* d'arithmétique tiendrait à l'écart des termes *pratiques* qui, par leur nouvelle valeur, dérivent du système décimal.

Afin que les élèves puissent s'habituer à ne rien lire qu'ils ne comprennent, nous avons marqué d'un astérisque les mots qui présentent quelque difficulté, et nous en donnons la définition dans un petit lexique placé à la fin de l'ouvrage.

En dernier lieu, soucieux de mener de pair l'éducation qui forme le cœur, et l'instruction qui forme l'intelligence, nous avons formulé çà et là quelques préceptes de conduite : ce n'est peut-être pas le moindre mérite de ce modeste ouvrage.

P. LEYSSENNE.

LA PREMIÈRE ANNÉE
D'ARITHMÉTIQUE

CHAPITRE PREMIER

NUMÉRATION OU MANIÈRE DE COMPTER

Les dix chiffres.

1. — Pour écrire **tous** les nombres, il ne faut que **dix** chiffres, qui sont :

Nom.	Figure.	Valeur.
Un	1.	
Deux	2.	
Trois	3.	
Quatre	4.	
Cinq	5.	
Six	6.	
Sept	7.	
Huit	8.	
Neuf	9.	
Zéro	0.	RIEN

1. Que faut-il pour écrire tous les nombres ? Quels sont les dix chiffres ?

De l'unité.

2. — Pour **compter**, on part de l'**unité**.

Un					qu'on écrit	**1**
Un	et	*un*	font	*deux*	—	**2**
Deux	et	*un*	—	*trois*	—	**3**
Trois	et	*un*	—	*quatre*	—	**4**
Quatre	et	*un*	—	*cinq*	—	**5**
Cinq	et	*un*	—	*six*	—	**6**
Six	et	*un*	—	*sept*	—	**7**
Sept	et	*un*	—	*huit*	—	**8**
Huit	et	*un*	—	*neuf*	—	**9**
Neuf	et	*un*	—	**dix**	—	**10**

3. — Les **unités simples** forment le *premier ordre* et se placent au *premier rang*.

4. — **Dix** unités simples font une **dizaine**.

---

1. Exercice oral.

1. Combien faut-il de mètres pour faire une dizaine de mètres?
2. Comptez des pommes de une à dix.
3. Comptez des francs de un à dix.
4. Que préférez-vous : dix noix ou une dizaine de noix?
5. Comptez dix poires au rebours, de dix à une.
6. Dans une dizaine combien y a-t-il d'unités?
7. Quelle est la place des unités?
8. D'où part-on pour compter?

2. Exercice écrit.

1. Écrivez les dix chiffres avec leurs noms.
2. Écrivez en lettres :

3 hommes.	**5** charrues.	**1** franc.
7 enfants.	**8** moutons.	**3** fenêtres.
4 maisons.	**10** plumes.	**5** litres.
9 chevaux.	**2** arbres.	**4** pommes.

3. Écrivez en chiffres :

Quatre chevaux.	Une plume.	Neuf noisettes.
Dix poires.	Deux cahiers.	Quatre noix.
Cinq pêches.	Cinq oranges.	Six prunes.
Quatre abricots.	Huit cerises.	Deux litres.

---

2. D'où part-on pour compter?
3. Quel ordre forment les unités simples.
4. Que font dix unités?

Des dizaines.

5. — On compte par **dizaines**, comme on compte par *unités*.

Une	dizaine	ou	**dix**,	qu'on écrit	**10**
Deux	dizaines	ou	**vingt**,	—	**20**
Trois	dizaines	ou	**trente**,	—	**30**
Quatre	dizaines	ou	**quarante**,	—	**40**
Cinq	dizaines	ou	**cinquante**,	—	**50**
Six	dizaines	ou	**soixante**,	—	**60**
Sept	dizaines	ou	**soixante-dix**,	—	**70**
Huit	dizaines	ou	**quatre-vingts**,	—	**80**
Neuf	dizaines	ou	**quatre-vingt-dix**,	—	**90**
Dix	dizaines	ou	**cent.**	—	**100**

6. — Les **dizaines** forment les unités du *deuxième ordre* et se placent au *deuxième rang* à gauche.

---

3. Exercice oral.

1. Combien faut-il de dizaines de personnes pour faire *soixante* personnes?
2. — pour faire *vingt* personnes?
3. — pour faire *soixante-dix* personnes?
4. — pour faire *quatre-vingt-dix* personnes?
5. — pour faire *cent* personnes?
6. — pour faire *trente* personnes?
7. Comptez dix par dix jusqu'à cent?
8. A quel rang se placent les dizaines?
9. Avec quels chiffres écrivez-vous vingt? — quarante? — cinquante? — quatre-vingts? — quatre-vingt-dix? — trente?
10. Que faut-il faire pour que le chiffre *deux* représente *vingt?*

4. Exercice écrit.

1. Écrivez en chiffres les dix dizaines avec les noms en regard.
2. Faites en sorte que **1, 2, 3, 4, 5** représentent dix, vingt, trente, quarante, cinquante.
3. Faites en sorte que **6, 7, 8, 9** représentent soixante, soixante-dix, quatre-vingts, quatre-vingt-dix.
4. Écrivez en chiffres : trente soldats, — dix maisons, — soixante enfants, — quarante chevaux, — quatre-vingt-dix moutons.

---

5. Comment compte-t-on par dizaines?

6. Quel ordre forment les dizaines?

Entre dix et vingt.

7. — Pour former les nombres compris entre **dix** et **vingt**, on se sert des **neuf** premiers nombres.

Dix et *un*	font	*onze*	qu'on écrit	**11**
Dix et *deux*	—	*douze*	—	**12**
Dix et *trois*	—	*treize*	—	**13**
Dix et *quatre*	—	*quatorze*	—	**14**
Dix et *cinq*	—	*quinze*	—	**15**
Dix et *six*	—	*seize*	—	**16**
Dix et *sept*	—	*dix-sept*	—	**17**
Dix et *huit*	—	*dix-huit*	—	**18**
Dix et *neuf*	—	*dix-neuf*	—	**19**
Dix et *dix*	—	**vingt**	—	**20**

5. Exercice oral.

1. Comptez des noix de une à vingt.
2. Combien font dix pommes et dix pommes?
3. Combien font trois tas de trois pommes?
4. Combien y a-t-il de dizaines et d'unités dans treize? — douze? — quatorze? — onze? — dix? — vingt? — dix-sept?
5. Combien font dix prunes et deux prunes?
6. Combien font cinq noix et cinq noix?
7. Quelles sont les unités du premier ordre? — du second ordre?

6. Exercice écrit.

1. Écrivez en chiffres les nombres de un à vingt.
2. Écrivez en toutes lettres :

20 paletots.	**19** boutons.	**12** cols.
12 pantalons.	**5** manches.	**7** draps.
13 blouses.	**15** poches.	**9** bas.
14 cravates.	**18** casquettes.	**17** chaussettes.
17 chemises.	**11** chapeaux.	**15** gilets.

Apprenez par cœur :

1	et	**1**	.....	**2**	**10**	et	**2**	.....	**12**
2	et	**2**	.....	**4**	**12**	et	**2**	.....	**14**
4	et	**2**	.....	**6**	**14**	et	**2**	.....	**16**
6	et	**2**	.....	**8**	**16**	et	**2**	.....	**18**
8	et	**2**	.....	**10**	**18**	et	**2**	.....	**20**

7. Comment forme-t-on les nombres compris entre dix et vingt?

Entre vingt et trente.
Entre trente et quarante.

8. — **Vingt** unités font **deux** dizaines.

9. — **Trente** unités font **trois** dizaines.

Vingt et *un*	qu'on écrit	**21**	**Trente** et *un*	qu'on écrit	**31**
Vingt-*deux*	—	**22**	Trente-*deux*	—	**32**
Vingt-*trois*	—	**23**	Trente-*trois*	—	**33**
Vingt-*quatre*	—	**24**	Trente-*quatre*	—	**34**
Vingt-*cinq*	—	**25**	Trente-*cinq*	—	**35**
Vingt-*six*	—	**26**	Trente-*six*	—	**36**
Vingt-*sept*	—	**27**	Trente-*sept*	—	**37**
Vingt-*huit*	—	**28**	Trente-*huit*	—	**38**
Vingt-*neuf*	—	**29**	Trente-*neuf*	—	**39**
Trente	—	**30**	**Quarante**	—	**40**

---

7. Exercice oral.

1. Comptez des pêches de une à trente.
2. Comptez des poires de trente à quarante.
3. Combien y a-t-il de dizaines et d'unités dans vingt-cinq? — quarante? — vingt-six? — trente-deux? — quarante-cinq? — dix? — douze?
4. Énoncez les nombres qui contiennent :
   Une dizaine et cinq unités.
   Deux dizaines et six unités.
   Trois dizaines et deux unités.
   Deux dizaines de mètres et trois unités de mètres.
5. J'ai **4** noisettes dans une main et **10** dans l'autre : combien en ai-je en tout?
6. Paul a **12** francs ; Luc a **4** francs : combien ont-ils à eux deux?

Apprenez par cœur :

20	et	**2**	.....	**22**	**30**	et	**2**	.....	**32**
22	et	**2**	.....	**24**	**32**	et	**2**	.....	**34**
24	et	**2**	.....	**26**	**34**	et	**2**	.....	**36**
26	et	**2**	.....	**28**	**36**	et	**2**	.....	**38**
28	et	**2**	.....	**30**	**38**	et	**2**	.....	**40**

8. Que font vingt unités? | 9. Que font trente unités?

Entre quarante et cinquante.
Entre cinquante et soixante.

10. — Quarante unités font **quatre** dizaines.

11. — Cinquante unités font **cinq** dizaines.

Quarante et *un* qu'on écrit		**41**	**Cinquante** et *un* qu'on écrit		**51**
Quarante-*deux*	—	**42**	Cinquante-*deux*	—	**52**
Quarante-*trois*	—	**43**	Cinquante-*trois*	—	**53**
Quarante-*quatre*	—	**44**	Cinquante-*quatre*	—	**54**
Quarante-*cinq*	—	**45**	Cinquante-*cinq*	—	**55**
Quarante-*six*	—	**46**	Cinquante-*six*	—	**56**
Quarante-*sept*	—	**47**	Cinquante-*sept*	—	**57**
Quarante-*huit*	—	**48**	Cinquante-*huit*	—	**58**
Quarante-*neuf*	—	**49**	Cinquante-*neuf*	—	**59**
Cinquante	—	**50**	**Soixante**	—	**60**

---

8. Exercice écrit.

1. Écrivez en chiffres les nombres de un à cinquante.
2. Quelles sont les unités du second ordre?
3. Quelles sont les unités du premier ordre?
4. Quelles sont les unités immédiatement supérieures aux unités simples?
5. Comment appelle-t-on la réunion de dix unités?
6. Combien y a-t-il de dizaines dans trente? — Dans soixante? — Dans vingt? — Dans quarante? — Dans cinquante?
7. Combien font trois et deux? — Cinq et quatre? — Six et cinq?
8. Écrivez en chiffres les soixante premiers nombres sur six colonnes de dix nombres chacune.

Apprenez par cœur :

40	et	**2**	.....	**42**	**50**	et	**2**	.....	**52**
42	et	**2**	.....	**44**	**52**	et	**2**	.....	**54**
44	et	**2**	.....	**46**	**54**	et	**2**	.....	**56**
46	et	**2**	.....	**48**	**56**	et	**2**	.....	**58**
48	et	**2**	.....	**50**	**58**	et	**2**	.....	**60**

10. Que font quarante unités? | 11. Que font cinquante unités?

Entre soixante et soixante-dix.
Entre soixante-dix et quatre-vingts.

12. — Soixante unités font **six** dizaines.

13. — Soixante-dix unités font **sept** dizaines.

Soixante et *un*	qu'on écrit	**61**	**Soixante** et *onze*	qu'on écrit	**71**
Soixante-*deux*	—	**62**	Soixante-*douze*	—	**72**
Soixante-*trois*	—	**63**	Soixante-*treize*	—	**73**
Soixante-*quatre*	—	**64**	Soixante-*quatorze*	—	**74**
Soixante-*cinq*	—	**65**	Soixante-*quinze*	—	**75**
Soixante-*six*	—	**66**	Soixante-*seize*	—	**76**
Soixante-*sept*	—	**67**	Soixante-*dix-sept*	—	**77**
Soixante-*huit*	—	**68**	Soixante-*dix-huit*	—	**78**
Soixante-*neuf*	—	**69**	Soixante-*dix-neuf*	—	**79**
Soixante-dix	—	**70**	**Quatre-vingts**	—	**80**

9. Exercice oral [1].

1. Comptez à haute voix de un à soixante-dix.
2. Comptez de cinq en cinq jusqu'à quatre-vingts.
3. Combien y a-t-il de fois dix dans soixante-dix?
4. Quel est le double de dix? — de quinze? — de vingt? — de vingt-cinq? — de trente? — de quarante?
5. Que reste-t-il de quatre-vingts si on retranche cinq?

10. Exercice écrit.

1. Écrivez en chiffres les nombres de quarante à quatre-vingts.
2. Joseph a **10** billes, Marcel en a **5**. Combien en ont-ils à eux deux?
3. Gustave a **20** centimes, Luc en a **30**. Combien en ont-ils à eux deux?
4. Je donne **2** francs à Louis, **3** francs à Joseph, **7** francs à Luc, **5** francs à Albert. Combien ai-je donné en tout?
5. Jean a gagné **6** bons points lundi, **4** mardi, **3** mercredi, **7** jeudi, **2** vendredi, **1** samedi. Combien en a-t-il gagné en tout?

Apprenez par cœur :

60	et	**2**	.....	**62**	**70**	et	**2**	.....	**72**
62	et	**2**	.....	**64**	**72**	et	**2**	.....	**74**
64	et	**2**	.....	**66**	**74**	et	**2**	.....	**76**
66	et	**2**	.....	**68**	**76**	et	**2**	.....	**78**
68	et	**2**	.....	**70**	**78**	et	**2**	.....	**80**

1. Voir *Première année de Calcul mental*, par LAURENT et FLORIOT. Libr. A. Colin et Cie. Prix : 60 cent.

12. Que font soixante unités? | 13. Que font soixante-dix unités?

Entre quatre-vingts et quatre-vingt-dix. Entre quatre-vingt-dix et cent.

14. — Quatre-vingts unités font **huit** dizaines.

15. — Quatre-vingt-dix unités font **neuf** dizaines.

Quatre-vingt-*un*	qu'on écrit	**81**	**Quatre-vingt-***onze*	qu'on écrit	**91**
Quatre-vingt-*deux*	—	**82**	Quatre-vingt-*douze*	—	**92**
Quatre-vingt-*trois*	—	**83**	Quatre-vingt-*treize*	—	**93**
Quatre-vingt-*quatre*	—	**84**	Quatre-vingt-*quatorze*	—	**94**
Quatre-vingt-*cinq*	—	**85**	Quatre-vingt-*quinze*	—	**95**
Quatre-vingt-*six*	—	**86**	Quatre-vingt-*seize*	—	**96**
Quatre-vingt-*sept*	—	**87**	Quatre-vingt-*dix-sept*	—	**97**
Quatre-vingt-*huit*	—	**88**	Quatre-vingt-*dix-huit*	—	**98**
Quatre-vingt-*neuf*	—	**89**	Quatre-vingt-*dix-neuf*	—	**99**
Quatre-vingt-dix	—	**90**	**Cent**	—	**100**

---

11. Exercice écrit.

1. Écrivez en lettres les nombres suivants :

45	**14**	**70**	**38**	**85**	**22**	**11**	**92**
38	**80**	**49**	**18**	**20**	**55**	**44**	**66**
67	**36**	**82**	**51**	**53**	**88**	**25**	**27**
13	**69**	**43**	**84**	**41**	**23**	**91**	**60**
46	**15**	**76**	**39**	**74**	**56**	**77**	**93**
79	**48**	**17**	**72**	**87**	**24**	**26**	**32**
35	**81**	**50**	**19**	**42**	**57**	**59**	**65**
68	**37**	**83**	**52**	**15**	**90**	**33**	**94**

2. Écrivez en chiffres les nombres de **1** à **100**, par colonnes de dix chiffres.

Apprenez par cœur :

80	et	**2**	.....	**82**	**90**	et	**2**	.....	**92**
82	et	**2**	.....	**84**	**92**	et	**2**	.....	**94**
84	et	**2**	.....	**86**	**94**	et	**2**	.....	**96**
86	et	**2**	.....	**88**	**96**	et	**2**	.....	**98**
88	et	**2**	.....	**90**	**98**	et	**2**	.....	**100**

14. Que font quatre-vingts unités ?

15. Que font quatre-vingt-dix unités ?

TABLEAU DES CENT PREMIERS NOMBRES

Un	1	Cinquante et un	51
Deux	2	Cinquante-deux	52
Trois	3	Cinquante-trois	53
Quatre	4	Cinquante-quatre	54
Cinq	5	Cinquante-cinq	55
Six	6	Cinquante-six	56
Sept	7	Cinquante-sept	57
Huit	8	Cinquante-huit	58
Neuf	9	Cinquante-neuf	59
Dix	**10**	**Soixante**	**60**
Onze	11	Soixante et un	61
Douze	12	Soixante-deux	62
Treize	13	Soixante-trois	63
Quatorze	14	Soixante-quatre	64
Quinze	15	Soixante-cinq	65
Seize	16	Soixante-six	66
Dix-sept	17	Soixante-sept	67
Dix-huit	18	Soixante-huit	68
Dix-neuf	19	Soixante-neuf	69
Vingt	**20**	**Soixante-dix**	**70**
Vingt et un	21	Soixante et onze	71
Vingt-deux	22	Soixante-douze	72
Vingt-trois	23	Soixante-treize	73
Vingt-quatre	24	Soixante-quatorze	74
Vingt-cinq	25	Soixante-quinze	75
Vingt-six	26	Soixante-seize	76
Vingt-sept	27	Soixante-dix-sept	77
Vingt-huit	28	Soixante-dix-huit	78
Vingt-neuf	29	Soixante-dix-neuf	79
Trente	**30**	**Quatre-vingts**	**80**
Trente et un	31	Quatre-vingt-un	81
Trente-deux	32	Quatre-vingt-deux	82
Trente-trois	33	Quatre-vingt-trois	83
Trente-quatre	34	Quatre-vingt-quatre	84
Trente-cinq	35	Quatre-vingt-cinq	85
Trente-six	36	Quatre-vingt-six	86
Trente-sept	37	Quatre-vingt-sept	87
Trente-huit	38	Quatre-vingt-huit	88
Trente-neuf	39	Quatre-vingt-neuf	89
Quarante	**40**	**Quatre-vingt-dix**	**90**
Quarante et un	41	Quatre-vingt-onze	91
Quarante-deux	42	Quatre-vingt-douze	92
Quarante-trois	43	Quatre-vingt-treize	93
Quarante-quatre	44	Quatre-vingt-quatorze	94
Quarante-cinq	45	Quatre-vingt-quinze	95
Quarante-six	46	Quatre-vingt-seize	96
Quarante-sept	47	Quatre-vingt-dix-sept	97
Quarante-huit	48	Quatre-vingt-dix-huit	98
Quarante-neuf	49	Quatre-vingt-dix-neuf	99
Cinquante	**50**	**Cent**	**100**

Des centaines.

16. — Dix dizaines font **une centaine.**

17. — On compte par **centaines** comme on compte par *dizaines* et par *unités*.

Une	centaine	ou	**cent**	qu'on écrit	**100**
Deux	centaines	ou	**deux cents**	—	**200**
Trois	centaines	ou	**trois cents**	—	**300**
Quatre	centaines	ou	**quatre cents**	—	**400**
Cinq	centaines	ou	**cinq cents**	—	**500**
Six	centaines	ou	**six cents**	—	**600**
Sept	centaines	ou	**sept cents**	—	**700**
Huit	centaines	ou	**huit cents**	—	**800**
Neuf	centaines	ou	**neuf cents**	—	**900**
Dix	centaines	ou	**mille**	—	**1 000**

18. — Les **centaines** forment les unités du *troisième ordre* et se placent au *troisième rang*.

---

12. Exercice oral.

1. Combien y a-t-il d'unités dans une dizaine? — dans une centaine?
2. Combien y a-t-il de dizaines dans une centaine?
3. Quel ordre forment les unités simples? — les dizaines? — les centaines?
4. Comment écrit-on cent? — deux cents? — trois cents? — cinq cents? — six cents? — huit cents?
5. Combien y a-t-il de fois dix dans cent?
6. Que reste-t-il de cinquante si on retranche dix?

Apprenez par cœur :

5	et	**5**	.....	**10**	**50**	et	**10**	.....	**60**
10	et	**10**	.....	**20**	**60**	et	**10**	.....	**70**
20	et	**10**	.....	**30**	**70**	et	**10**	.....	**80**
30	et	**10**	.....	**40**	**80**	et	**10**	.....	**90**
40	et	**10**	.....	**50**	**90**	et	**10**	.....	**100**

16. Que font cent unités?
17. Comment compte-t-on par centaines?
18. Quel ordre forment les centaines?

Entre deux centaines.

19. — Pour avoir les nombres compris *entre deux centaines* qui se suivent, on se sert des **quatre-vingt-dix-neuf** premiers nombres.

101	111	121	131	141	151	161	171	181	191
102	112	122	132	142	152	162	172	182	192
103	113	123	133	143	153	163	173	183	193
104	114	124	134	144	154	164	174	184	194
105	115	125	135	145	155	165	175	185	195
106	116	126	136	146	156	166	176	186	196
107	117	127	137	147	157	167	177	187	197
108	118	128	138	148	158	168	178	188	198
109	119	129	139	149	159	169	179	189	199
110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

---

13. Exercice écrit.

1. Les ... sont les unités du second ordre.
2. Les ... sont les unités du troisième ordre.
3. Les ... sont les unités du premier ordre.
4. Une centaine vaut ... dizaines ou ... unités.
5. Une dizaine vaut ... unités.
6. Les unités se placent au ... rang, les dizaines au ... rang, les centaines au ... rang.
7. Combien contiennent de centaines, de dizaines et d'unités les nombres suivants :

Trois cent quarante-huit.
Six cent soixante-trois.
Trois cent deux.
Cinq cents.

Six cent quatre-vingt-dix-huit.
Trois cent quatre-vingt-dix.
Sept cents.
Huit cent un.

Apprenez par cœur :

10	et	10	....	20	100	et	20	....	120
20	et	20	....	40	120	et	20	....	140
40	et	20	....	60	140	et	20	....	160
60	et	20	....	80	160	et	20	....	180
80	et	20	....	100	180	et	20	....	200

19. Comment obtient-on les nombres compris entre deux centaines ?

Des mille.

20. — Dix centaines font **un mille.**

21. — On compte par **mille** comme on compte par unités.

Un mille	qu'on écrit	**1 000**	**Sept mille**	qu'on écrit	**7 000**
Deux mille	—	**2 000**	**Huit mille**	—	**8 000**
Trois mille	—	**3 000**	**Neuf mille**	—	**9 000**
Quatre mille	—	**4 000**	**Dix mille**	—	**10 000**
Cinq mille	—	**5 000**	**Onze mille**	—	**11 000**
Six mille	—	**6 000**	**Douze mille**	—	**12 000**

22. — Les **unités de mille** se placent au *quatrième rang* **1 000**

Les **dizaines de mille** se placent au *cinquième rang* **10 000**

Les **centaines de mille** se placent au *sixième rang* **100 000**

---

14. Exercice écrit.

1. Quelle est l'espèce d'unité immédiatement supérieure aux centaines? — aux mille? — aux dizaines de mille?
2. Entre quelles espèces d'unités sont placées les unités de mille?
3. Combien faut-il d'unités simples pour former un mille?
4. Combien faut-il de dizaines d'unités pour former un mille?
5. Combien faut-il de mille pour former une dizaine de mille?
6. Combien faut-il de dizaines de mille pour former une centaine de mille?

Apprenez par cœur :

250	et	250	....	500	2 500	et	500	....	3 000
500	et	500	....	1 000	3 000	et	500	....	3 500
1 000	et	500	....	1 500	3 500	et	500	....	4 000
1 500	et	500	....	2 000	4 000	et	500	....	4 500
2 000	et	500	....	2 500	4 500	et	500	....	5 000

20. Que font dix centaines?
21. Comment compte-t-on par mille?
22. A quel rang se placent les unités de mille? etc.

Entre deux mille.

23. — Pour avoir les nombres compris *entre deux mille* qui se suivent, on se sert des **neuf cent quatre-vingt-dix-neuf** premiers nombres.

1 001	1 011	1 021	1 110	1 210	1 310
1 002	1 012	....	1 120	1 220	1 320
1 003	1 013	1 030	1 130	1 230	....
1 004	1 014	1 040	1 140	1 240	1 400
1 005	1 015	1 050	1 150	1 250	1 500
1 006	1 016	1 060	1 160	1 260	1 600
1 007	1 017	1 070	1 170	1 270	1 700
1 008	1 018	1 080	1 180	1 280	1 800
1 009	1 019	1 090	1 190	1 290	1 900
1 010	1 020	1 100[1]	1 200	1 300	2 000

15. Lecture des nombres.

4 100	9 817	3 553	5 779
3 201	3 120	1 165	1 180
2 109	2 729	4 670	2 284
5 310	5 437	4 373	7 110
7 212	7 946	2 475	1 818

16. Exercice écrit.

Écrivez en chiffres les nombres suivants et décomposez-les :

1. Onze cent trente-sept.
2. Seize cent soixante.
3. Douze cent vingt-huit.
4. Treize cent vingt-neuf.
5. Mille quatre.
6. Mille quatorze.
7. Onze cent dix-sept.
8. Quatorze cents.
9. Deux mille.
10. Quinze cent soixante.
11. Mille dix-sept.
12. Mille neuf cent quatre.

Apprenez par cœur :

5 000	et	5 000	....	10 000	50 000	et 10 000	... 60 000
10 000	et	10 000	....	20 000	60 000	et 10 000	... 70 000
20 000	et	10 000	....	30 000	70 000	et 10 000	... 80 000
30 000	et	10 000	....	40 000	80 000	et 10 000	... 90 000
40 000	et	10 000	....	50 000	90 000	et 10 000	... 100 000

1. On dit *onze cents* plutôt que *mille cent; douze cents*, *treize cents*, etc.

23. Comment obtient-on les nombres compris entre deux mille ?

Des millions et au delà.

24. — **Dix centaines de mille** font **un million** **1 000 000**

25. — Les millions se placent au *septième rang*.

Les **dizaines de millions** se placent au *huitième rang* **10 000 000**

Les **centaines de millions** se placent au *neuvième rang* **100 000 000**

26. — Un **milliard** vaut **mille millions**. — On dit aussi **un billion**.

A la suite de la guerre de 1870, la France a perdu l'**Alsace-Lorraine** et a payé à l'Allemagne une indemnité de guerre de **cinq milliards**.

---

17. Exercice écrit.

1. Tout chiffre placé au premier rang représente les...
2. Tout chiffre placé au deuxième rang représente les...
3. Tout chiffre placé au troisième rang représente les...
4. Tout chiffre placé au quatrième rang représente les...
5. Tout chiffre placé au cinquième rang représente les...
6. Tout chiffre placé au sixième rang représente les...
7. Tout chiffre placé au septième rang représente les...
8. Tout chiffre placé au huitième rang représente les...
9. Tout chiffre placé au neuvième rang représente les...
10. Tout chiffre placé au dixième rang représente les...
11. Combien faut-il de millions pour faire une dizaine de millions?
12. Combien faut-il de centaines de millions pour faire un billion?
13. Combien faut-il d'unités pour faire un mille?
14. Combien faut-il de mille pour faire un million?
15. Combien faut-il de millions pour faire un billion ou milliard?

Apprenez par cœur :

3	et	3	.....	6	18	et	3	.....	21
6	et	3	.....	9	21	et	3	.....	24
9	et	3	.....	12	24	et	3	.....	27
12	et	3	.....	15	27	et	3	.....	30
15	et	3	.....	18	30	et	3	.....	33

24. Que font dix centaines de mille?
25. Quel est la place des millions, etc.?
26. Que font mille millions?

Résumé.

27. Conventions. — 1° Une unité de chaque ordre vaut **dix** unités de l'ordre immédiatement inférieur.

2° Tout chiffre placé à la *gauche* d'un autre représente des unités **dix** fois plus fortes que cet autre.

MILLIARDS OU BILLIONS			MILLIONS			MILLE			UNITÉS		
12e ordre	11e ordre	10e ordre	9e ordre	8e ordre	7e ordre	6e ordre	5e ordre	4e ordre	3e ordre	2e ordre	1er ordre
Centaines de milliards.	Dizaines de milliards.	Unités de milliards.	Centaines de millions.	Dizaines de millions.	Unités de millions.	Centaines de mille.	Dizaines de mille.	Unités de mille.	Centaines d'unités.	Dizaines d'unités.	Unités simples.

18. Exercice écrit.

1. Un billion vaut...
2. Une centaine de millions vaut...
3. Une dizaine de millions vaut...
4. Un million vaut...
5. Une centaine de mille vaut...
6. Une dizaine de mille vaut...
7. Un mille vaut...
8. Une centaine d'unités vaut...
9. Une dizaine d'unités vaut...

Apprenez par cœur :

30	et	3	.....	33	45	et	3	.....	48
33	et	3	.....	36	48	et	3	.....	51
36	et	3	.....	39	51	et	3	.....	54
39	et	3	.....	42	54	et	3	.....	57
42	et	3	.....	45	57	et	3	.....	60

27. Quelle est la convention décimale ?

Comment on lit un nombre.

28. Règle. — Pour *lire* un nombre, on le partage en **tranches** de **trois** chiffres à partir de la droite ; puis on énonce chaque tranche comme si elle était seule, en commençant par les unités les plus élevées.

29. — La première tranche à droite est la tranche des **unités**.

La deuxième est la tranche des **mille**.

La troisième est la tranche des **millions**.

La quatrième est la tranche des **billions** ou **milliards**.

---

19. Lecture des nombres.

1 002 004	1 036 047	13 050 672
401 060 092	3 729 465	400 300 500
807 060 009	7 234 589	810 059 060
540 081 072	32 405 607	372 000 568
360 400 912	1 829 634	637 101 246
44 739 204	507 834 279	580 452 204
324 253 408	36 202 423	704 206 445

20. Écrire en toutes lettres :

50 887 830 055	445 123 000 257	10 165 925 546
7 710 038 880	12 638 956 020	478 235 204 269
4 627 281 995	121 432 163 561	85 324 307 374
25 236 150 029	20 300 000 409	3 822 734 029
75 614 543 109	60 199 619 436	783 492 073
83 000 642 007	4 793 207 541	9 425 438 304

Apprenez par cœur :

2	et	4	.....	6	26	et	4	.....	30
6	et	4	.....	10	30	et	4	.....	34
10	et	4	.....	14	34	et	4	.....	38
14	et	4	.....	18	38	et	4	.....	42
18	et	4	.....	22	42	et	4	.....	46
22	et	4	.....	26	46	et	4	.....	50

28. Comment lit-on un nombre ?

29. Quelle est la première tranche ? — la 2e ? — la 3e ? — la 4e ?

Comment on écrit un nombre.

30. Règle. — Pour *écrire* un nombre, on écrit chaque tranche comme si elle était seule, à partir de la gauche, mais on a soin de remplacer par des **zéros** les unités, les dizaines ou les centaines qui peuvent manquer.

---

21. Écrire en chiffres.

1. Huit *mille* — deux cent soixante et onze *unités*.
2. Onze *mille* — vingt-huit *unités*.
3. Dix-neuf *mille* — huit cent cinquante *unités*.
4. Trois *mille* — trois cent quatre-vingt-deux *unités*.
5. Onze *mille* — quatre cent soixante-neuf *unités*.
6. Trois cent neuf *mille* — sept cent trente *unités*.
7. Vingt *mille* — trois cent cinquante-sept *unités*.
8. Trois cent quatorze *mille* — huit cent vingt-neuf *unités*.
9. Sept *mille* — huit cent quarante-quatre *unités*
10. *Mille* — quatre-vingt-seize *unités*.

22. Même exercice.

1. Vingt-quatre *millions* — deux cent quatorze *mille* — trois cent trente-sept *unités*.
2. Deux cent dix *millions* — cinq cent quarante-quatre *mille* — huit cent soixante-deux *unités*.
3. Vingt-cinq *mille*.
4. Trois cent soixante-quinze *mille*.
5. Quatre *millions* — deux *mille* — quatre *unités*.
6. Vingt-quatre *mille* — soixante-six *unités*.
7. Trois cent quarante *millions* — huit cent vingt-cinq *mille* — deux cent trente *unités*.

Apprenez par cœur :

4	et	5	.....	9	34	et	5	.....	39
9	et	5	.....	14	39	et	5	.....	44
14	et	5	.....	19	44	et	5	.....	49
19	et	5	.....	24	49	et	5	.....	54
24	et	5	.....	29	54	et	5	.....	59
29	et	5	.....	34	59	et	5	.....	64

30. Comment écrit-on un nombre ?

Nombres décimaux.

31. Définition. — On appelle **nombre décimal** tout nombre composé d'unités entières et de *fractions décimales* de l'unité.

32. — Les *fractions décimales* de l'unité sont les **dixièmes**, les **centièmes**, les **millièmes**, les **dix-millièmes**, etc., qui sont de dix en dix fois plus petits.

33. — On sépare l'unité des dixièmes par une **virgule**.

34. — Les *dixièmes* sont au premier rang . **0,1**
Les *centièmes* sont au deuxième rang. . . . **0,01**
Les *millièmes* sont au troisième rang. . . . **0,001**
Les *dix-millièmes* sont au quatrième rang . **0,0001**

---

23. Exercice oral.

1. Quelles sont les unités immédiatement inférieures aux unités simples?
2. — immédiatement supérieures aux millièmes?
3. Qu'est-ce qu'un dixième? — Un centième? — Un millième?
4. Combien l'unité vaut-elle de dixièmes, de centièmes, de millièmes?
5. Combien le dixième vaut-il de centièmes, de millièmes?
6. Combien le centième vaut-il de fois moins que le dixième?
7. Combien le centième vaut-il de fois plus que le millième?
8. Comment sépare-t-on l'unité des dixièmes?

Apprenez par cœur :

3	et	6	.....	9	39	et	6	.....	45
9	et	6	.....	15	45	et	6	.....	51
15	et	6	.....	21	51	et	6	.....	57
21	et	6	.....	27	57	et	6	.....	63
27	et	6	.....	33	63	et	6	.....	69
33	et	6	.....	39	69	et	6	.....	75

31. Qu'appelle-t-on nombre décimal?
32. Quelles sont les fractions décimales de l'unité?
33. Comment sépare-t-on l'unité des dixièmes?
34. Quelle est la place des dixièmes, etc. ?

Nombres décimaux (*suite*).

35. — Pour écrire deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf **dixièmes**, on remplace le chiffre **1** par les chiffres **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9**, et l'on a :

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9

On fait de même pour les **centièmes :**

0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09

Et de même pour les **millièmes**, etc.

0,002 0,003 0,004 0,005 0,006 0,007 0,008 0,009

36. — Une fraction décimale peut contenir à la fois un ou plusieurs dixièmes, un ou plusieurs centièmes, un ou plusieurs millièmes, etc.

Ainsi le nombre **0,324**
(qu'on énonce **0** unité, trois cent vingt-quatre millièmes), contient **3** dixièmes, **2** centièmes, **4** millièmes.

---

24. Exercice écrit.

Quels sont les nombres qui contiennent :

4 unités,	**2** dixièmes,	**4** centièmes,	**3** millièmes.
0 unité,	**4** dixièmes,	**5** centièmes,	**8** millièmes.
18 unités,	**0** dixième,	**4** centièmes.	
2 unités,	**0** dixième,	**0** centième,	**2** millièmes.
17 unités,	**2** dixièmes,	**4** centièmes,	**5** millièmes.
7 unités,	**4** dixièmes,	**7** centièmes,	**9** millièmes.
0 unité,	**3** dixièmes,	**9** centièmes,	**2** millièmes.
4 unités,	**5** dixièmes.		
2 unités,	**0** dixième,	**5** centièmes.	

Apprenez par cœur :

6	et	**7**	.....	**13**	**48**	et	**7**	.....	**55**
13	et	**7**	.....	**20**	**55**	et	**7**	.....	**62**
20	et	**7**	.....	**27**	**62**	et	**7**	.....	**69**
27	et	**7**	.....	**34**	**69**	et	**7**	.....	**76**
34	et	**7**	.....	**41**	**76**	et	**7**	.....	**83**
41	et	**7**	.....	**48**	**83**	et	**7**	.....	**90**

35. Comment écrit-on 1, 2, 3 .... dixièmes, etc. ?

36. Que peut contenir à la fois une fraction décimale ?

Comment on lit un nombre décimal.

37. Règle. — Pour *lire* un nombre décimal, on énonce d'abord la partie entière, puis la partie décimale, comme s'il s'agissait d'un nombre entier; mais on a soin de donner au **dernier** chiffre décimal le **nom** de l'ordre qu'il représente.

Exemple :

0,5	s'énoncent	**0**	unité,	**5**	dixièmes.
22,05	—	**22**	unités,	**5**	centièmes.
42,356	—	**42**	unités,	**356**	millièmes.
5,4032	—	**5**	unités,	**4032**	dix-millièmes.

---

25. Exercice oral[1].

1. Lisez :

3,54	**0,637**	**0,05**
3,2	**0,507**	**25,545**
6,832	**0,4302**	**32,0405**
17,03	**0,63009**	**2,0047**
5,004	**0,5043**	**0,453**

2. Combien le nombre **3,54** contient-il d'unités, de dixièmes et de centièmes?

3. Combien le nombre **0,637** contient-il d'unités, de dixièmes de centièmes et de millièmes?

4. Combien le nombre **0,05** contient-il d'unités, de dixièmes et de centièmes?

Apprenez par cœur :

3	et	**8**	.....	**11**	**51**	et	**8**	.....	**59**
11	et	**8**	.....	**19**	**59**	et	**8**	.....	**67**
19	et	**8**	.....	**27**	**67**	et	**8**	.....	**75**
27	et	**8**	.....	**35**	**75**	et	**8**	.....	**83**
35	et	**8**	.....	**43**	**83**	et	**8**	.....	**91**
43	et	**8**	.....	**51**	**91**	et	**8**	.....	**99**

1. Pour d'autres exercices, voir les *Exercices et Problèmes d'arithmétique de Première année*, par MM. LEYSSENNE ET BOUSQUET. Librairie A. Colin et Cie. Prix : 75 cent.

---

37. Comment lit-on un nombre décimal?

Comment on écrit un nombre décimal.

38. Règle. — Pour *écrire* un nombre décimal, on écrit d'abord la partie entière, puis la **virgule**, puis la partie décimale; mais on a soin de placer le **dernier** chiffre décimal **au rang** qui lui convient.

39. — S'il n'y a pas de partie entière, on y supplée par un **zéro** suivi d'une virgule.

Ainsi	**3** unités	**25** centièmes	s'écrivent	**3,25.**
	13 unités	**5** millièmes	—	**13,005.**
	0 unité	**15** centièmes	—	**0,15.**

---

26. Écrire en chiffres.

1. Quarante-sept unités, — neuf *dixièmes.*
2. Quatre unités, — quatre-vingt-dix-huit *centièmes.*
3. Zéro unité, — six cent trente-sept *millièmes.*
4. Zéro unité, — quarante-sept *millièmes.*
5. Six unités, — quatre *dixièmes.*
6. Quatre unités, — huit *dixièmes.*
7. Zéro unité, — dix-huit *dix-millièmes.*
8. Zéro unité, — sept cent quarante-cinq *dix-millièmes.*
9. Neuf unités, — huit cent un *millièmes.*
10. Zéro unité, — cinquante-sept *millièmes.*

27. Lecture des nombres.

4,55	**0,502**	**2,55**	**3,0875**
2,87	**4,38**	**7,08**	**0,0008**
3,07	**9,2552**	**2,04**	**4,8**
5,231	**0,2003**	**5,007**	**9,425**
0,01	**4,05**	**0,004**	**3,3**

Apprenez par cœur :

3	et	**9**	.....	**12**	**57**	et	**9**	.....	**66**
12	et	**9**	.....	**21**	**66**	et	**9**	.....	**75**
21	et	**9**	.....	**30**	**75**	et	**9**	.....	**84**
30	et	**9**	.....	**39**	**84**	et	**9**	.....	**93**
39	et	**9**	.....	**48**	**93**	et	**9**	.....	**102**
48	et	**9**	.....	**57**	**102**	et	**9**	.....	**111**

38. Comment écrit-on un nombre décimal ?

39. Que fait-on s'il n'y a pas de partie entière ?

NOTIONS PRÉPARATOIRES SUR LE SYSTÈME MÉTRIQUE

40. — Il y a **huit** unités de mesures, qui sont :

Le *mètre*	pour	les	longueurs.
Le *litre*	pour	les	capacités.
Le *gramme*	pour	les	poids.
Le *franc*	pour	les	monnaies.
Le *mètre carré*	pour	les	surfaces.
L'*are*	pour	la	surface des terrains.
Le *mètre cube*	pour	les	volumes.
Le *stère*	pour	le	volume des bois de chauffage.

Multiples et sous-multiples.

41. — Les *multiples* s'expriment à l'aide des mots **déca, hecto, kilo, myria.**

Déca	signifie	dix.	Kilo	signifie	mille.
Hecto	—	cent.	Myria	—	dix mille.

42. — Les *sous-multiples* s'expriment à l'aide des mots **déci, centi, milli.**

Déci	signifie	dixième.
Centi	—	centième.
Milli	—	millième.

Du mètre.

43. — Multiples du mètre :

Le **déca***mètre*	vaut *dix* mètres.....	**10**	mètres.
L' **hecto***mètre*	— *cent* mètres.....	**100**	—
Le **kilo***mètre*	— *mille* mètres.....	**1000**	—
Le **myria***mètre*	— *dix mille* mètres..	**10000**	—

44. — Sous-multiples du mètre :

Le **déci***mètre*	est la *dixième* partie du mètre	$0^m,1$
Le **centi***mètre*	— la *centième* partie du mètre	$0^m,01$
Le **milli***mètre*	— la *millième* partie du mètre	$0^m,001$

---

40. Combien y a-t-il d'unités de mesures, et quelles sont-elles ?
41. A l'aide de quels mots s'expriment les multiples ?
42. A l'aide de quels mots s'expriment les sous-multiples ?
43. Quels sont les multiples du mètre ?
44. Quels sont les sous-multiples du mètre ?

Du litre.

45. — Multiples du litre :

Le **déca***litre* vaut *dix* litres..... 10 litres.
L' **hecto***litre* — *cent* litres..... 100 —

46. — Sous-multiples du litre :

Le **déci***litre* est la *dixième* partie du litre.... $0^{l},1$
Le **centi***litre* — *centième* — 'litre.... $0^{l},01$

Du gramme.

47. — Multiples du gramme :

Le **déca***gramme* vaut *dix* grammes..... 10 gr.
L' **hecto***gramme* — *cent* grammes..... 100 —
Le **kilo***gramme* — *mille* grammes..... 1000 —

48. — Sous-multiples du gramme :

Le **déci***gramme* est la *dixième* partie du gramme. $0^{gr},1$
Le **centi***gramme* — *centième* — — $0^{gr},01$
Le **milli***gramme* — *millième* — — $0^{gr},001$

Du franc.

49. — Le franc n'a pas de multiples.

50. — Sous-multiples du franc :

Le **déci***me* est la *dixième* partie du franc..... $0^{f},1$
Le **centi***me* — *centième* — franc..... $0^{f},01$

De l'are.

51. — L'are n'a qu'un multiple et un sous-multiple :

L' **hect***are* vaut *cent* ares..... 100 ares.
Le **centi***are* est la *centième* partie de l'are.... $0^{a},01$

Du stère.

52. — Le stère n'a qu'un multiple et un sous-multiple :

Le **déca***stère* vaut *dix* stères..... 10 stères.
Le **déci***stère* est la *dixième* partie du stère... $0^{st},1$

45, 46. Quels sont les multiples et les sous-multiples du litre?
47, 48. — du gramme?
49, 50. — du franc?
51. — de l'are?
52. — du stère?

CHAPITRE II

53. — Les **quatre** opérations fondamentales de l'arithmétique sont : l'*addition*, la *soustraction*, la *multiplication* et la *division*.

ADDITION

[Le signe de l'*addition* est +, prononcez : *plus*.]

---

54. Définition. — L'**addition** est une opération qui a pour but de **réunir** plusieurs nombres en un seul.

Le résultat de l'addition se nomme **somme** ou **total**.

EXEMPLE. — Soit à additionner les nombres **4, 2, 5, 7.**
Je dis : **4** et **2** font **6**, et **5** font **11**, et **7** font **18**.
Je fais une *addition*.
Le nombre **18** est le *total*.

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \\ 5 \\ 7 \\ \hline 18 \end{array}$$

---

28. Problèmes oraux.

1. Émile avait **17** prunes; son père lui en donne encore **2**. Combien Émile a-t-il de prunes?
2. Hier, Jules a pris **6** écrevisses, et **4** aujourd'hui. Combien en a-t-il pris en tout?
3. Mon frère a gagné **7** francs le mois passé, et **8** francs ce mois-ci. Combien a-t-il gagné en tout?
4. André a récolté **71** litres de haricots dans un jardin, et **6** litres dans un autre. Combien en a-t-il récolté?
5. Jules a **8** ans, Anna **7** ans, Élisa **6** ans. Combien ces trois enfants ont-ils d'années ensemble?
6. Jean a donné **10** centimes à un pauvre; il en a dépensé **5** chez l'épicier. Combien a-t-il dépensé?

---

53. Quelles sont les quatre opérations fondamentales de l'arithmétique?
54. Qu'est-ce que l'addition ?

Addition des petits nombres.

55. Règle. — On doit s'habituer à additionner **de tête**, c'est-à-dire sans rien écrire, les nombres d'un chiffre et les petits nombres de deux chiffres.

56. — On doit également s'habituer de bonne heure à additionner **rapidement**, en prononçant le moins de mots possible.

57. — Les comptables de commerce parcourent des yeux les longues colonnes de chiffres de leurs registres, et posent les totaux sans remuer les lèvres.

58. — Ils parviennent ainsi à vérifier en quelques instants un compte ou une facture *, ce que chacun doit pouvoir faire rapidement.

---

29. Exercice oral.

(Revenir souvent sur ce genre d'exercice.)

Combien font :

17	et	6	et	3	et	5	10	et	9	et	7	et	2
20	et	4	et	9	et	3	28	et	3	et	6	et	5
25	et	8	et	6	et	2	22	et	7	et	4	et	3
28	et	7	et	4	et	3	17	et	3	et	5	et	6
16	et	9	et	8	et	6	13	et	8	et	9	et	4
12	et	7	et	5	et	4	26	et	4	et	5	et	7
12	et	8	et	3	et	9	15	et	9	et	7	et	8
27	et	3	et	7	et	5	19	et	3	et	8	et	6
14	et	6	et	3	et	7	23	et	2	et	4	et	9

30. Même Exercice.

Combien font :

15	et	5	et	3	et	4	et	6	et	8	et	9	et	7
20	et	2	et	4	et	7	et	5	et	3	et	6	et	4
25	et	6	et	5	et	9	et	8	et	4	et	10	et	3
32	et	8	et	4	et	3	et	7	et	6	et	5	et	9
19	et	7	et	12	et	6	et	4	et	9	et	3	et	8
35	et	4	et	7	et	8	et	6	et	5	et	2	et	3
29	et	3	et	6	et	5	et	9	et	2	et	4	et	7
36	et	9	et	8	et	12	et	3	et	7	et	8	et	10

55, 56. Quelles habitudes doit-on prendre pour additionner les petits nombres ?

57. Que font les comptables ?
58. A quoi parviennent-ils ?

Nombres de plusieurs chiffres.

59. Règle. — Pour *additionner* des nombres de plusieurs chiffres, on écrit ces nombres **les uns au-dessous des autres**, de manière que les *unités* soient sous les *unités*, les *dizaines* sous les *dizaines*, les *centaines* sous les *centaines*, etc.

Cela fait, on additionne séparément les unités, puis les dizaines, puis les centaines, etc.

EXEMPLE. — Soit à additionner les nombres suivants :

	1	2	4	3
		5	1	2
	6	2	3	1
Total....	**7**	**9**	**8**	**6**

Je dis : **3** *unités* et **2** font **5**, et **1** font **6**, je pose **6** au-dessous des *unités*.

4 *dizaines* et **1** font **5**, et **3** font **8**, je pose **8** au-dessous des *dizaines*.

2 *centaines* et **5** font **7**, et **2** font **9**, je pose **9** au-dessous des *centaines*.

6 *mille* et **1** font **7**, je pose **7** au-dessous des *mille*.

Pour plus de rapidité on dit : **3** et **2**, **5**, et **1**, **6**.

Et plus rapidement encore : **3**, **5**, **6**.

---

31. Exercices sur l'addition.

1	2	3	4	5	6
126	231	147	384	170	252
231	504	321	205	415	103
412	132	21	400	304	613

7	8	9	10	11	12
542	163	301	35	241	560
126	604	152	900	142	137
200	122	15	41	103	102

13	14	15	16	17	18
218	327	470	333	453	27
320	31	104	242	215	130
50	620	311	413	30	712

59. Comment additionne-t-on des nombres de plusieurs chiffres ?

De la retenue.

60. Règle. — Si la somme des *unités* dépasse **9**, on pose les unités sous la colonne des unités, et l'on **reporte** les dizaines sur la colonne des dizaines. — On fait de même pour les *dizaines*, pour les *centaines*, etc., jusqu'à la dernière colonne, sous laquelle on écrit la somme telle qu'on la trouve.

Exemple. — Soit à additionner les nombres suivants :

	8 7 9
	9 8 4
	5 4 2
Total.....	**2 4 0 5**

Je dis : **9** *unités* et **4**, **13**, et **2**, **15**, je pose **5** sous les unités et je *retiens* **1** dizaine.

1 *dizaine* de retenue et **7** dizaines, **8**, et **8**, **16**, et **4**, **20**, je pose **0** sous les dizaines, et je *retiens* les **20** dizaines ou **2** centaines.

2 *centaines* de retenue et **8** centaines **10**, et **9**, **19**, et **5**, **24**, je pose **4** sous les centaines, et j'*avance* **2**. Total : **2 405.**

---

32. Exercices sur l'addition.

1	2	3	4	5	6
336	279	421	523	32	703
224	314	136	45	473	27
381	823	42	7	21	146
205	507	392	810	569	539

7	8	9	10	11	12
483	8 902	2 014	1 046	8 047	3 452
789	1 425	3 579	2 134	1 421	2 644
4 532	238	8 041	1 567	367	3 927
2 041	5 072	2 137	2 096	2 039	1 872

13	14	15	16	17	18
4 679	2 578	369	4 298	321	219
3 825	45 267	4 572	5 724	4 305	13 748
36 702	2 310	34	38 902	784	1 729
52 134	4 357	57 802	5 723	3 957	6 312

60. Que fait-on si la somme des unités dépasse neuf?

Addition des nombres décimaux.

61. Règle. — L'addition des nombres décimaux se fait absolument comme celle des nombres entiers; seulement, dans le total, on place une **virgule** au-dessous des virgules des nombres donnés.

Exemple. — Soit à additionner les nombres décimaux suivants :

	73,624
	8,539
	547,28
	14,632
Total....	**644,075**

Je dis : **4** *millièmes* et **9**, **13**, et **2**, **15**, je pose **5** et je *retiens* **10** millièmes ou **1** centième.

1 *centième* de retenue et **2**, **3**, et **3**, **6**, et **8**, **14**, et **3**, **17**, je pose **7** et je *retiens* **10** centièmes ou **1** dixième.

1 *dixième* et **6**, **7**, et **5**, **12**, et **2**, **14**, et **6**, **20**, je pose **0** et je *retiens* **20** dixièmes ou deux unités, etc.

---

33. Exercices sur l'addition.

1	2	3	4	5
4,35	8,79	2,4	0,55	5,63
8,52	3,42	3,87	23,144	9,425
42,63	10,78	0,33	2,19	0,83
57,92	2,94	42,204	0,382	4,524
3,25	32,45	0,9	8,24	9,845

6	7	8	9	10
8,06	0,47	0,007	452,875	2,45
0,927	63,71	0,0018	96,34	3,55
1,4	4,038	0,009	7,196	8,445
6,8915	0,0006	0,00256	89,4097	3,827
0,159	0,6495	0,0087	273,85	9,045

11	12	13	14	15
60,74	6,264	8,274	4,325	2,845
93,565	74,3789	0,925	85,729	3,9
9,4279	9,85	36,4182	3,405	0,957
37,6008	5,477	69,0835	0,053	9,872
4,877	87,979	6,9765	57,203	3,589

61. Comment se fait l'addition des nombres décimaux ?

Preuve de l'addition.

62. — On appelle **preuve** d'une opération une seconde opération destinée à vérifier le résultat de la première.

63. — Pour faire la preuve de l'addition, on recommence l'opération de **bas en haut.**

Preuve. . .	**9 443**	**9 030**	**8 756**
	3 4 7	3 2	4 8 9 3
	2 5 6 3	5 4 2	2 5 7
	8 2 4	8 0 9 4	3 0 2 4
	5 7 0 9	3 6 2	5 8 2
Total. . . .	**9 443**	**9 030**	**8 756**

34. Exercice oral.

1. Quelles sont les quatre règles?
2. Qu'est-ce que l'addition ?
3. Comment s'appelle le résultat de l'addition?
4. Si en additionnant la colonne des unités vous trouvez **75**, que faites-vous du **5**? que faites-vous du **7**?
5. Supposons que la colonne des unités produise **82**; vous posez **2** sous les unités : que faites-vous des **80** unités restantes?
6. La colonne des dizaines produit **24**. Dans **24** dizaines combien y a-t-il de centaines?

35. Exercice écrit.

1. La somme de plusieurs nombres additionnés est plus... que *chacun* de ces nombres.
2. La somme est plus... que *quelques-uns* des nombres à additionner, réunis ensemble.
3. *Chacun* des nombres à additionner est plus... que la somme.
4. La somme est... à *tous* les nombres à additionner réunis ensemble.
5. La somme est de même espèce que les...
6. Des *francs* ajoutés à des francs forment une somme qui représente des...

---

62. Qu'appelle-t-on preuve?
63. Comment fait-on la preuve de l'addition ?

De la manière de chiffrer.

64. — On doit prendre de bonne heure l'habitude de **bien former** les chiffres.

65. — En chiffrant avec soin, on évite les erreurs et on s'épargne la peine de faire de longues recherches pour rectifier un calcul inexact.

---

36. Problèmes sur l'addition.

1. On a mélangé **150** kilog. de salpêtre * avec **25** kilog. de soufre * et **25** kilog. de charbon, pour faire de la poudre à canon. Combien a-t-on de kilog. de poudre?

2. Une école est divisée en trois classes : la première contient **37** élèves, la deuxième **49** et la troisième **54**. Combien l'école contient-elle d'élèves?

3. Quelle est la somme que l'on a payée en donnant un billet * de **1 000** francs, un billet de **500** francs, un billet de **200** francs, un billet de **100** francs, une pièce de **100** francs en or, un billet de banque de **50** francs, deux pièces de **50** francs en or, une pièce d'or de **20** francs et une de **10** francs?

4. Une personne achète une maison **54 800** francs. Combien doit-elle la revendre our gagner **3 500** francs?

5. Un voiturier a acheté trois chevaux : le premier lui a coûté **450** francs, le deuxième **680** francs, le troisième **860** francs. Quelle dépense a-t-il faite pour ces trois chevaux?

6. Un ouvrier a placé à la caisse d'épargne * d'abord **35** francs, puis **80** francs, puis **115** francs, puis **170** francs, et enfin **236** francs. Combien a-t-il à la caisse d'épargne?

7. Janvier a **31** jours, février **28** ou **29**, mars **31**, avril **30**, mai **31**, juin **30**, juillet **31**, août **31**, septembre **30**, octobre **31**, novembre **30** et décembre **31**. De combien de jours se compose l'année?

8. Un bûcheron a fait 4 tas de bourrées * : dans le premier tas il y a **104** bourrées; dans le deuxième, **52** de plus; dans le troisième tas, autant que dans les deux premiers, et dans le dernier, **26** de plus que dans le deuxième et le troisième réunis. Combien y a-t-il de bourrées dans les quatre tas?

---

64. Quelle habitude doit-on prendre pour chiffrer?
65. Qu'évite-t-on en chiffrant avec soin?

Comment on doit placer les chiffres.

66. — Quand on a plusieurs nombres à superposer, comme dans l'addition, tous les chiffres de même ordre doivent être placés exactement **les uns au-dessous des autres.**

67. — Cette disposition a une telle importance que, dans les registres de comptabilité, tous les chiffres sont alignés à l'aide de petites lignes *sur lesquelles* on écrit.

Problèmes sur l'addition (*suite*).

9. Trois ballots * pèsent, le premier **291** kilog., le deuxième **173** kilog. et le troisième **318** kilog. Quel est leur poids total?

10. Un voyageur a fait **50** kilom. le premier jour, **85** le second, **39** le troisième et **115** le quatrième. Quel chemin a-t-il parcouru ?

11. Une personne a reçu trois sommes : l'une de **857** francs, l'autre de **649** et la troisième de **1 085**. Combien a-t-elle reçu en tout?

12. Le mont Blanc *, la plus haute montagne de l'Europe, a **4 815** mètres; le mont Éverest, en Asie, qui est la plus haute montagne de la terre, surpasse le mont Blanc de **4 025** mètres. Quelle est la hauteur du mont Éverest?

13. On a payé sur une dette un premier acompte * de **140** francs, un second de **25** francs, un troisième de **19** francs, un quatrième de **78** francs, et l'on doit encore **529** francs. A combien s'élevait cette dette?

14. Un voiturier quitte une ville après y avoir chargé **540** kilog. de marchandise. Pendant la route il charge une première fois **25** kilog., une deuxième fois **160** kilog., une troisième fois **137** kilog. Quel est le poids total de sa charge?

15. Un régiment de cavalerie contient 4 escadrons; le premier a **136** chevaux, le deuxième **159**, le troisième **147**, le quatrième **128**. Quel est le nombre des chevaux de ce régiment?

16. Dans un champ j'ai compté **27 700** pieds de betteraves et **40 900** pieds de carottes; dans un autre, **1 376** pieds de betteraves et **15 600** pieds de carottes. Combien ai-je trouvé de pieds de betteraves? combien de pieds de carottes?

---

66. Comment doit-on placer les chiffres des nombres à superposer?

67. Comment aligne-t-on les chiffres dans les registres de comptabilité?

68. — Pour s'habituer à additionner rapidement, il est bon de savoir **par cœur** les tables des nombres de **2** en **2**, de **3** en **3**, de **4** en **4**, etc.

Nombres pairs.

69. — On appelle **nombres pairs** tous les nombres de **2** en **2**, à partir de **0**.

70.— Voici la table des nombres pairs jusqu'à **100** :

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
82	84	86	88	90	92	94	96	98	100

Problèmes sur l'addition (*suite*).

17. Dans un colombier il y a **100** pigeons, et dans un autre **67**. Ceux du premier ont fourni pendant l'année **972** litres de colombine* et ceux du second **543** litres. Combien y a-t-il de pigeons dans les deux colombiers? combien ont-ils donné d'engrais*?

18. J'ai payé **104f.,60** pour **2** chênes, **88** fr. pour **3** hêtres, **276f.,80** pour **27** érables et **172** fr. pour **9** ormes. Combien ai-je déboursé? combien ai-je eu d'arbres?

19. Un tuilier a livré des carreaux pour **249** fr., des tuiles pour **675** fr. et des faîtages* pour **58f.,50**. Quel est le montant de ces livraisons?

20. Un domestique part à **8** heures du matin et il lui faut **9** heures pour se rendre à destination. A quelle heure arrivera-t-il?

21. J'ai employé **1 000** kilog. de pain de creton* sur un hectare de terre; j'en ai employé encore **405** kilog. sur une étendue de **45** ares, et en dernier lieu, **684** kilog. sur une surface de **72** ares. Combien ai-je répandu de cet engrais? sur combien d'ares?

22. Mon frère a semé **25** hectolitres de poudrette* jeudi; il en a semé **22** hectolitres le lendemain et **1 980** litres samedi. Combien a-t-il employé de poudrette?

23. Pour le binage* d'un hectare de carottes, Germain a reçu **25** fr.; il a eu **16** fr. pour le binage de **80** ares de betteraves et **7f.,50** pour le binage de **26** ares de pavots. Combien a-t-il reçu? quelle est la surface binée par Germain?

---

68. Quelles tables est-il bon de savoir par cœur?
69. Qu'appelle-t-on nombres pairs?
70. Récitez la table des nombres pairs jusqu'à cent.

Nombres impairs.

71. — On appelle **nombres impairs** tous les nombres de **2** en **2** à partir de **1**.

72.—Voici la table des nombres impairs jusqu'à **99** :

1	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**	**13**	**15**	**17**	**19**
21	**23**	**25**	**27**	**29**	**31**	**33**	**35**	**37**	**39**
41	**43**	**45**	**47**	**49**	**51**	**53**	**55**	**57**	**59**
61	**63**	**65**	**67**	**69**	**71**	**73**	**75**	**77**	**79**
81	**83**	**85**	**87**	**89**	**91**	**93**	**95**	**97**	**99**

Problèmes sur l'addition (*suite*).

24. La fortune d'une personne se compose d'une maison estimée **35000** fr., d'une terre estimée **75000** fr., d'un bois estimé **40000** fr. et de valeurs* en portefeuille s'élevant à **82000** fr. Quelle est la fortune de cette personne?

25. On a vendu dans une année quatre éditions d'un ouvrage : la première a été tirée à **4250** exemplaires, la deuxième à **8540**, la troisième à **10200** et la quatrième à **58000**. Combien a-t-on vendu d'exemplaires?

26. Un régiment d'infanterie est composé de trois bataillons : le premier se compose de **936** hommes, le deuxième de **895** et le troisième de **978**. Combien d'hommes a le régiment?

27. Il a été consommé à Paris, en 1869, **16213706** kilog. d'avoine et **3400122** kilog. d'orge. Combien de kilog. en tout?

28. Il y a dans un canton 8 communes : la première a **1682** habitants ; la deuxième **1140** ; la troisième **1014** ; la quatrième **1271** ; la cinquième **1279** ; la sixième **2201** ; la septième **1119** et la huitième **2089**. Quelle est la population du canton ?

29. Il y a dans un arrondissement 4 cantons : le premier a **8561** habitants ; le deuxième **10237** ; le troisième **11795** et le quatrième **13594**. Quelle est la population de cet arrondissement?

30. Il y a dans un département quatre arrondissements : le pre- a **80205** habitants ; le deuxième **151066** ; le troisième **50579** et le quatrième **44189**. Quelle est la population de ce département?

31. Le monde se divise en cinq parties : l'Europe, l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Océanie. La population de l'Europe est de **288000000** habitants ; celle de l'Asie de **700000000** ; celle de l'Afrique **100000000** ; celle de l'Amérique de **75000000** et celle de l'Océanie de **35000000**. Quelle est la population de toute la terre?

---

71. Qu'appelle-t-on nombres impairs ?

72. Récitez la table des nombres impairs jusqu'à 99.

Table de 3 en 3.

73. — Voici la table des nombres de **3** en **3** :

3	6	9	12	15	18	21
24	27	30	33	36	39	42
45	48	51	54	57	60	63
66	69	72	75	78	81	84
87	90	93	96	99	102	105

---

37. Exercices préparatoires sur le système métrique.

Répondez soit par écrit soit de vive voix aux questions suivantes :

1. Si vous aviez à mesurer la longueur d'un mur, de quelle unité vous serviriez-vous?
2. Comment appelle-t-on une dizaine de mètres?
3. A quel rang place-t-on les décamètres?
4. Pourquoi les place-t-on au deuxième rang?
5. Si un mur mesure **4** décamètres, combien mesure-t-il de mètres?
6. Quel nom donne-t-on à une centaine de mètres?
7. Que signifie alors le mot hecto?
8. A quel rang place-t-on les hectomètres?
9. Combien un hectomètre vaut-il de mètres?
10. Combien l'hectomètre vaut-il de décamètres?
11. Combien valent de mètres **2** hectomètres, — **3** hectomètres, — **4** hectomètres, — **5** hectomètres?
12. Combien valent de décamètres **6**, **7**, **8**, **9** hectomètres?

38. Même exercice.

1. Combien y a-t-il de centaines de mètres, de dizaines de mètres et de mètres dans **432** mètres?
2. Combien, dans ce même nombre, y a-t-il d'hectomètres, de décamètres et de mètres?
3. En combien de parties divise-t-on le mètre?
4. Qu'est-ce qu'un décimètre et quelle longueur a-t-il?
5. A quel rang place-t-on les décimètres?
6. Combien y a-t-il de décimètres dans un mètre?
7. Combien y en a-t-il dans **2**, **3**, **4**, **5** mètres?
8. Combien y a-t-il de mètres dans **5** hectomètres?
9. A quel rang place-t-on les millimètres?
10. Pourquoi au troisième rang?
11. Combien y a-t-il de millimètres dans un centimètre?
12. Combien dans un mètre?
13. Combien y a-t-il d'hectomètres dans un kilomètre?

---

73. Récitez la table des nombres de 3 en 3.

CHAPITRE III

SOUSTRACTION

[Le signe de la *soustraction* est — , prononcez : *moins*.]

---

74. Définition. — La **soustraction** est une opération qui a pour but de **retrancher** un plus petit nombre d'un plus grand.

75. — Le résultat de la soustraction se nomme **reste**, **excès** ou **différence**.

EXEMPLE. — Soit à soustraire **8** de **12**.
Je dis : **8** ôté de **12**, il reste **4**. Je fais une *soustraction*.
Le nombre **4** est le *reste*.

$$\begin{array}{r} 12 \\ 8 \\ \hline 4 \end{array}$$

---

39. Problèmes oraux.

1. Jules me devait **14** fr. ; il m'a déjà payé **8** fr. Que me doit-il encore?
2. Vous avez récolté **25** décalitres de pommes de terre ; vous en avez vendu **7**. Combien vous en reste-t-il?
3. Pauline a **13** ans ; son frère n'en a que **8**. Combien Pauline a-t-elle d'années de plus que son frère?
4. Un enfant avait **12** pommes ; il en a mangé **8**. Combien lui en reste-t-il?
5. Jean a acheté du sel pour **10** fr. ; il le revend **12** fr. Quel est son bénéfice?
6. Paul achète une feuillette de vin **30** fr. ; il la revend **33** fr. Que gagne-t-il?
7. Une marchande achète des œufs pour **6** fr. ; elle les revend **13** fr. Que gagne-t-elle?
8. Ernest devait **17** fr. ; il a déjà payé **8** fr. Que doit-il encore?
9. Notre poirier portait **25** poires ; le vent en a fait tomber **3**. Combien en reste-t-il?

---

74. Qu'est-ce que la soustraction?
75. Comment se nomme le résultat de la soustraction?

Soustraction des petits nombres.

76. Règle. — On doit s'habituer à faire les soustractions **de tête**, lorsqu'il s'agit de petits nombres.

77. — On doit également s'habituer à faire **rapidement** les soustractions, en prononçant le moins de mots possible.

78. — Enfin, ici comme dans l'addition, on doit **bien former** les chiffres et les disposer avec soin les uns au-dessous des autres.

---

40. Exercice oral.

Combien font :

5	moins	2	15	moins	10	4	moins	1	8	moins	4
3	—	1	12	—	3	6	—	3	10	—	7
9	—	7	7	—	2	17	—	5	19	—	10
7	—	6	14	—	4	16	—	7	18	—	3
8	—	5	9	—	1	11	—	8	6	—	5
6	—	2	17	—	4	9	—	6	7	—	4
9	—	4	8	—	3	8	—	2	13	—	8
10	—	5	18	—	6	15	—	4	11	—	7
16	—	8	12	—	8	7	—	3	16	—	6
11	—	2	6	—	4	12	—	9	8	—	7
13	—	9	7	—	5	14	—	5	10	—	8
9	—	3	19	—	3	9	—	2	19	—	9

41. Même exercice.

Que reste-t-il si l'on ôte :

10	de	13	16	de	23	18	de	25	36	de	39
16	de	25	6	de	15	12	de	17	40	de	47
12	de	20	12	de	18	16	de	24	33	de	38
14	de	19	4	de	11	17	de	25	25	de	32
10	de	14	19	de	24	20	de	25	37	de	43
12	de	15	18	de	26	14	de	23	12	de	19
14	de	21	8	de	15	18	de	27	42	de	47
20	de	26	14	de	22	28	de	34	39	de	43
6	de	14	6	de	9	10	de	18	26	de	34
10	de	16	9	de	13	22	de	29	32	de	40
16	de	18	4	de	7	15	de	23	24	de	30
8	de	12	7	de	12	17	de	19	18	de	22

76, 77, 78. Quelles habitudes doit-on prendre pour la soustraction des petits nombres?

Soustraction des nombres de plusieurs chiffres.

79. Règle. — Pour *soustraire* l'un de l'autre deux nombres de plusieurs chiffres, on écrit le plus petit **sous le plus grand**, de manière que les *unités* soient sous les *unités*, les *dizaines* sous les *dizaines*, les *centaines* sous les *centaines*, etc.

Cela fait, on retranche séparément les unités des unités, les dizaines des dizaines, les centaines des centaines, etc.

Exemple. — Soit à retrancher **5 243** de **8 769**.

8 7 6 9	Plus grand nombre.
5 2 4 3	Plus petit nombre.
3 5 2 6	Reste ou différence.

Je dis: **3** ôté de **9**, il reste **6**. Je pose **6** au-dessous des *unités*.
4 ôté de **6**, il reste **2**. Je pose **2** au-dessous des *dizaines*.
2 ôté de **7**, il reste **5**. Je pose **5** au-dessous des *centaines*.
5 ôté de **8**, il reste **3**. Je pose **3** au-dessous des *mille*.

Pour plus de rapidité, on dit : **3** de **9**, reste **6**.
Plus rapidement encore : **3** de **9**, **6**.

---

42. Exercices sur la soustraction.

1	2	3	4	5	6
46	59	72	68	36	85
21	17	41	15	12	24
7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
859	689	425	128	356	999
236	125	121	116	212	432
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
8 174	9 258	7 644	9 487	5 846	9 879
2 151	7 125	2 121	1 212	2 641	8 234
19	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
98 785	87 654	76 543	65 432	81 927	94 325
43 213	2 342	12 341	12 331	11 213	83 204

79. Comment soustrait-on deux nombres de plusieurs chiffres?

L'un des chiffres inférieurs est plus fort.

80. **Règle.** — Lorsque l'un des chiffres inférieurs est plus fort que le chiffre supérieur correspondant, on augmente de **10** le chiffre supérieur et de **1** le chiffre inférieur de gauche.

81. — Si le chiffre supérieur est **0**, il devient **10**.

EXEMPLE. — Soit à retrancher **437** de **802**.
Je dis : **7** de **12**, il reste **5** et je *retiens* **1**.
1 de *retenue* et **3**, **4**, de **10**, il reste **6**, et je *retiens* **1**.
1 de *retenue* et **4**, **5**, de **8**, il reste **3**.

$$\begin{array}{r} 802 \\ 437 \\ \hline 365 \end{array}$$

---

43. Exercices sur la soustraction.

1 318 184	2 916 782	3 978 643	4 830 472	5 472 318	6 391 257
7 927 793	8 861 327	9 773 216	10 957 516	11 874 639	12 424 182
13 915 473	14 824 263	15 579 285	16 733 291	17 466 283	18 816 374
19 48 324 34 857	20 64 968 32 484	21 97 452 25 936	22 92 355 24 139	23 99 358 24 197	24 98 515 23 755
25 483 259 294 270	26 93 577 41 972	27 87 155 35 549	28 83 943 67 886	29 35 773 19 716	30 96 146 45 183
31 8 739 425 3 825 934	32 28 173 19 567	33 48 934 35 237	34 15 716 13 871	35 23 962 13 845	36 29 545 15 875

80. Que fait-on lorsqu'un des chiffres inférieurs est plus fort que le chiffre supérieur correspondant ?

81. Que fait-on si le chiffre supérieur est zéro ?

Soustraction des nombres décimaux.

82. Règle. — La soustraction des nombres décimaux se fait absolument comme celle des nombres entiers ; seulement, dans le résultat, on place une **virgule** au-dessous des virgules des nombres donnés.

EXEMPLE. — Soit à soustraire **2,394** de **3,756**.

	3,756
	2,394
Reste. . .	**1,362**

On soustrait successivement les *millièmes* des *millièmes*, les *centièmes* des *centièmes*, etc.

---

44. Exercices sur la soustraction.

1	2	3	4
18,732	23,61945	23,61	42,5782
12,961	18,352	18,3529	34,7325
5	**6**	**7**	**8**
63,9246	47,6295	31,248	59,153
45,8739	18,5816	30,96	8,67
9	**10**	**11**	**12**
5,406	8,325	4,502	7,4
2,987	5,6974	3,586	0,993
13	**14**	**15**	**16**
56,9070	12,003	9,76	0,108763
29,08563	4,528	1,8853	0,094815
17	**18**	**19**	**20**
27,32	4,1	10	6,3205
19,4673	3,998	9,99925	1,54396
21	**22**	**23**	**24**
1	1	1	1
0,297064	0,375	0,2736145	0,00742
25	**26**	**27**	**28**
36,452	48,325	8,42	2,523
29,8573	37,547	5,3679	1,48234

82. Comment se fait la soustraction des nombres décimaux ?

Preuve de la soustraction.

83. — Pour faire la **preuve** de la soustraction, on additionne le plus petit nombre avec le reste : si l'opération est exacte, on retrouve le plus grand nombre.

EXEMPLES

	9 2 3	2 0 4 5	4 8, 3 4
	7 3 4	1 9 2 3	2 7, 9 3 2
Reste.	**1 8 9**	**1 2 2**	**2 0, 4 0 8**
Preuve.	9 2 3	2 0 4 5	4 8, 3 4 0

45. Exercice oral.

1. Qu'est-ce que la soustraction?
2. Comment appelle-t-on le résultat de la soustraction?
3. Comment appelle-t-on le résultat de l'addition?
4. Comment fait-on pour soustraire l'un de l'autre deux nombres de plusieurs chiffres?
5. Que fait-on si l'un des chiffres inférieurs est plus fort que le chiffre supérieur?
6. Comment se fait la soustraction des nombres décimaux?
7. Comment fait-on la preuve de la soustraction?
8. Qu'appelle-t-on nombres pairs? Récitez-les?
9. Qu'appelle-t-on nombres impairs? Récitez-les?
10. Qu'est-ce qu'un nombre décimal?
11. Récitez les nombres de **3** en **3**.

46. Exercice écrit.

1. Le plus petit nombre ajouté au reste égale...
2. Le plus grand nombre moins le reste est égal au...
3. Si on augmente le nombre supérieur de dix unités, le reste sera...
4. Si on diminue le nombre supérieur, que devient le reste?
5. Si on augmente le nombre inférieur de dix unités, le reste...
6. Si on diminue le nombre inférieur, le reste...
7. Si on augmente le nombre supérieur et le nombre inférieur de dix unités, le reste...

---

83. Comment fait-on la preuve de la soustraction ?

Table de 4 en 4.

84. — Voici la table des nombres de 4 en 4 :

4	8	12	16	20
24	28	32	36	40
44	48	52	56	60
64	68	72	76	80
84	88	92	96	100

---

47. Problèmes sur la soustraction.

1. Une marchandise a coûté **257** fr. ; on la revend **369**. Combien a-t-on gagné?

2. Un ballot de marchandise pèse **146** kilogr.; l'emballage* pèse à lui seul **15** kilogr. Que pèse la marchandise?

3. Une personne achète pour **300** fr. de marchandises et paye avec un billet de banque de **500** fr. Quelle somme doit-on lui rendre?

4. Une personne a acheté une maison **24 600** fr.; elle la revend **29 600** fr. Combien gagne-t-elle à ce marché?

5. Un ouvrier avait placé à la caisse d'épargne* **398** fr.; il a dû en retirer **85** fr. dont il avait besoin. Quelle somme lui reste-t-il encore à la caisse d'épargne?

6. Un marchand avait en caisse **637** fr.; il a payé une traite* de **226** fr. Que lui reste-t-il en caisse?

7. On a payé un acompte* de **325** fr. sur une dette de **1 345** fr. Que doit-on encore?

8. Sur une somme de **547** francs, un marchand fait un rabais* de **30** fr. Quelle somme recevra-t-il?

9. Un vase vide pèse **318** gr.; plein d'un liquide, il pèse **749** gr. Quel est le poids du liquide?

10. Une caisse renfermait **439** assiettes; on en trouve **39** de cassées. Combien en reste-t-il de bonnes?

11. Un oncle laisse en mourant une fortune de **153 600** fr. Il donne par testament* à l'un de ses neveux **50 500** fr. Quelle somme laisse-t-il à ses autres héritiers?

12. La hauteur d'une montagne est de **2 405** mètres au-dessus du niveau de la mer. Une ville placée au pied de la montagne est encore à **103** mètres au-dessus du niveau de la mer. Quelle est la hauteur de la montagne au-dessus de la ville?

13. Un voyageur parti le soir, en chemin de fer, pour un voyage de **632** kilomètres, se réveille le lendemain à une station qui, d'après son indicateur* est à **359** kilomètres de son point de départ. Quelle distance a-t-il encore à parcourir?

---

84. Récitez la table des nombres de 4 en 4.

Table de 6 en 6.

85. — Voici la table des nombres de **6** en **6** :

6	12	18	24	30
36	42	48	54	60
66	72	78	84	90
96	102	108	114	120

Problèmes sur la soustraction (*suite*).

14. Dans un tonneau d'une contenance de **240** litres on a versé **157** litres. Combien faut-il encore de litres pour le remplir?

15. Un fermier avait un troupeau de **350** moutons; il en a vendu **167**. Combien lui en reste-t-il?

16. On échange un objet de **136** fr. pour un objet de **205** fr. Quelle somme doit-on donner en retour?

17. Avant le commencement d'une bataille, un régiment avait **2 050** hommes; à la fin de la bataille **1 378** seulement répondent à l'appel. Combien ce régiment a-t-il perdu d'hommes?

18. Un père avait **43** ans à la naissance de son fils : quel sera l'âge du fils quand le père aura **60** ans?

19. La comète* qui a paru en **1835** était restée **76** ans invisible. En quelle année avait eu lieu sa dernière apparition?

20. La terre n'est pas exactement ronde. Le rayon au pôle* est de **6 356 558** mètres, et le rayon de l'équateur* est de **6 378 233** mètres. De combien de mètres la terre est-elle aplatie à chaque pôle?

21. La première race des rois de France, celle des Mérovingiens, a commencé à régner en **420**; la deuxième race, celle des Carlovingiens, en **752**; la troisième race, celle des Capétiens, en **987**; la première République a été établie en **1792**, le premier Empire en **1804**, la Restauration en **1814**, la royauté des princes d'Orléans en **1830**, la deuxième République en **1848**, le deuxième Empire en **1852**, la troisième République en **1870**. Combien d'années ont duré chacune de ces races et chacun de ces gouvernements?

22. Il manque à une personne **1 250** fr. pour avoir **4 600** fr. de revenu. Quel est son revenu?

23. J'ai eu **4 300** tuiles pour **540** fr.; j'en ai cédé **1 575** pour **270** fr. Combien me reste-t-il de tuiles? à combien me reviennent-elles?

24. Julie a eu **104** œufs de poule la semaine dernière et **16** œufs d'oie; dimanche elle a livré **48** œufs de poule et une douzaine d'œufs d'oie. Combien lui reste-t-il d'œufs de poule? combien d'œufs d'oie?

---

85. Récitez la table des nombres de 6 en 6.

Table de 7 en 7.

86. — Voici la table des nombres de **7** en **7** :

7	**14**	**21**	**28**	**35**
42	**49**	**56**	**63**	**70**
77	**84**	**91**	**98**	**105**
112	**119**	**126**	**133**	**140**

Problèmes sur la soustraction (*suite*).

25. J'avais **800** kilogr. de paille de fèves et **38** hectolitres de fèves; j'ai vendu 19 hectolitres de fèves et j'ai fait consommer **367** kilogr. de paille. Que me reste-t-il : 1° en fèves? 2° en paille?

26. La différence de deux nombres est **57**, et le plus grand est **108**. Quel est le plus petit?

27. Quel est le nombre qui deviendrait **140 205**, si on l'augmentait de **69 458**?

28. Le total des naissances en France a été, en 1867, de **1 007 755**, et le total des décès a été de **866 887**. Quel a été l'accroissement de population de la France en 1867?

29. La population de la France était, en 1861, de **37 382 225**; en 1866, elle était de **38 067 064**. Quel avait été l'accroissement de population pendant ces cinq années?

30. Sous Philippe le Bel, en 1300, la population de Paris était de **125 000** habitants; en 1800 elle était de **732 800**; en 1866 elle était de **1 825 274**. De combien s'est-elle accrue de la première époque à la deuxième et de la deuxième à la troisième?

31. Une dame née en **1795** est morte en **1852**. Quel âge avait-elle?

32. Dans combien d'années serons-nous en **1900**?

33. En quelle année étions-nous il y a **25** ans?

34. L'Amérique a été découverte par Christophe Colomb en **1492**. Depuis combien d'années cette découverte est-elle faite?

35. L'imprimerie a été inventée par Gutenberg en **1436**. Depuis combien d'années imprime-t-on des livres?

36. La différence de deux nombres est **36**, et le plus grand est **82**. Quel est le plus petit?

37. Pâques peut arriver au plus tôt le **22** mars, comme en 1818. et au plus tard le **25** avril, comme en 1886. Combien peut-il y avoir de jours de différence entre les dates de cette fête dans deux années différentes? (Le mois de mars a 31 jours.)

38. Louis XIV est né en **1638**; il est monté sur le trône à l'âge de **5** ans, et il est mort en **1715**. A quel âge est-il mort, et combien de temps a-t-il régné?

---

86. Récitez la table des nombres de 7 en 7.

Table de 8 en 8.

87. — Voici la table des nombres de **8** en **8** :

8	**16**	**24**	**32**	**40**
48	**56**	**64**	**72**	**80**
88	**96**	**104**	**112**	**120**
128	**136**	**144**	**152**	**160**

Problèmes sur la soustraction (*suite*).

39. Un maquignon a vendu un cheval **420** fr. et un mulet **235** fr.; il a reçu **250** fr. à valoir sur le prix du cheval, et **186** fr. à valoir sur le prix du mulet. Combien lui redoit-on sur chaque animal?

40. Je devais **60** francs au percepteur*; il m'a délivré quittance de **39**f.,**50**. Combien lui redois-je?

41. Mon oncle et mon cousin ont fait un fonds de **10000** francs; le premier a mis **7090** francs. Combien faut-il que mon cousin ajoute à sa première mise pour que les deux mises soient égales?

42. Le drainage* au moyen de cailloux coûte souvent **500** fr. par hectare, et il y a une économie de **240** fr. pour le drainage avec conduits en terre cuite. Quel est le prix de revient par hectare de drainage au moyen de tuyaux?

43. Le plâtre* cuit pulvérisé coûte généralement **2**f.,**25** l'hectolitre; le plâtre cru coûte **1**f.,**80**. Quelle économie y a-t-il par hectolitre à employer le plâtre cru?

44. Mon frère m'a vendu **22** hectolitres de seigle et **3 500** kilogr. de paille; il m'a livré **13** hectolitres de seigle et **16** quintaux* de paille. Que lui reste-t-il à me livrer : 1° en seigle? 2° en paille?

45. En vendant mon verger* **1000** fr., j'ai fait un bénéfice de **198** fr. Combien l'avais-je payé?

46. Le magasin de mon voisin contenait **8** sacs de blé, **10** sacs de seigle, **40** sacs de méteil* **247** sacs d'orge et **100** sacs d'avoine; on en a sorti **8** sacs de blé, **4** sacs de seigle, **32** sacs de méteil, **180** sacs d'orge et **58** sacs d'avoine. Dire ce qui reste de sacs par nature de céréales*?

47. Sur un hectare ensemencé en orge d'hiver, j'ai récolté **2 432** kilogr. en grain et **2 500** kilogr. de paille. Je n'ai encore mis en place que **1 500** kilogr. d'orge et **13** quintaux* de paille. Quelle quantité reste-t-il encore à placer : 1° en orge? 2° en paille?

48. On prend de la viande chez le boucher pour **6**f.,**75**; on met sur le comptoir une pièce de **10** fr. Combien doit rendre le boucher?

49. Un berger compte ses moutons et dit : Si j'en avais **10** de plus, j'en aurais **100**. Combien en a-t-il?

---

87. Récitez la table des nombres de 8 en 8.

Table de 9 en 9.

88. — Voici la table des nombres de **9** en **9** :

9	**18**	**27**	**36**	**45**
54	**63**	**72**	**81**	**90**
99	**108**	**117**	**126**	**135**
144	**153**	**162**	**171**	**180**

Exercices préparatoires sur le système métrique.

48. Du mètre.

Répondez de vive voix ou par écrit aux questions suivantes :

1. En combien de parties égales divise-t-on le décimètre?
2. Qu'est-ce qu'un centimètre?
3. Combien y a-t-il de centimètres dans un mètre?
4. Combien y a-t-il de décimètres dans un mètre?
5. A quel rang, à droite de la virgule, place-t-on les centimètres?
6. Écrivez **4** mètres **7** centimètres.
7. De quelle unité le zéro tient-il la place?

49. Du gramme.

1. Si vous aviez quelque chose à peser, de quelle unité de poids vous serviriez-vous?
2. Qu'est-ce qu'un décagramme?
3. Comment appelle-t-on le dixième du gramme?
4. A quel rang place-t-on les décigrammes?
5. Pourquoi au premier rang?
6. Combien valent de grammes **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7** décagrammes?
7. Combien valent de décagrammes **10, 20, 30, 40, 50** grammes?

50. Exercice oral de revision sur la numération.

1. Quelles unités viennent immédiatement avant un million?
2. A quel rang place-t-on les dizaines de mille?
3. Un chiffre est placé au huitième rang. Que représente-t-il?
4. Quelles sont les plus hautes unités d'un nombre de six chiffres?
5. Un zéro est placé au troisième rang. Quelles unités représentent les chiffres placés à sa droite et à sa gauche?
6. Entre quelles espèces d'unités sont placées les unités de millions?
7. Combien faut-il d'unités pour former un mille?
8. Combien faut-il de mille pour former un million?
9. Quelle espèce d'unité vaut à elle seule mille centaines d'unités?
10. Combien faut-il de dizaines de mille pour former un million?

---

88. Récitez la table des nombres de 9 en 9.

CHAPITRE IV

MULTIPLICATION

[Le signe de la *multiplication* est $\times$, prononcez : *multiplié par.*]

---

89. Définition. — La **multiplication** est une opération qui a pour but de répéter un nombre appelé **multiplicande** autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre nombre appelé **multiplicateur**.

90. — Le résultat de la multiplication se nomme **produit**.

91. — Le multiplicande et le multiplicateur sont appelés les **facteurs** du produit.

Exemple. — Soit à multiplier **20** par **3**.

Je dis : **3** fois **20** font **60**. Je fais une *multiplication.*

20	. . .	**20** est le multiplicande.
3	. . .	**3** est le multiplicateur.
60	. . .	**60** est le *produit.*

92. — Le *produit* exprime toujours des unités **semblables** à celles du multiplicande.

---

51. Problèmes oraux.

1. Un panier contient **20** pommes. Combien **5** paniers semblables contiendront-ils de pommes ?
2. Dans une classe, chaque banc peut contenir **10** élèves. Combien entrera-t-il d'élèves dans **4** bancs ?
3. Un enfant a **2** ans. Combien a-t-il de mois ?
4. Une famille dépense **5** francs par jour. Combien dépense-t-elle tous les quatre jours.
5. Un courrier met **15** heures pour aller d'une ville à une autre. Combien met-il de temps pour aller et revenir ?
6. Une chambre a **3** fenêtres semblables ; chaque fenêtre a **4** carreaux, et chaque carreau coûte **2** francs. Combien ces trois fenêtres ont-elles de carreaux, et combien devrait-on payer pour les faire remettre tous ?

---

89. Qu'est-ce que la multiplication ?
90. Comment se nomme le résultat de la multiplication ?
91. Comment sont appelés le multiplicande et le multiplicateur ?
92. Quelle est la nature des unités du produit ?

Table de multiplication.

93. — On doit savoir réciter **sans hésitation** la table de multiplication.

0	fois	0	fait	0	0	fois	4	fait	0	0	fois	8	fait	0
0	...	1	...	0	0	...	5	...	0	0	...	9	...	0
0	...	2	...	0	0	...	6	...	0	0	...	10	...	0
0	...	3	...	0	0	...	7	...	0	0	...	11	...	0
										0	...	12	...	0
2	fois	0	font	0	5	fois	0	font	0	8	fois	0	font	0
2	...	1	...	2	5	...	1	...	5	8	...	1	...	8
2	...	2	...	4	5	...	2	...	10	8	...	2	...	16
2	...	3	...	6	5	...	3	...	15	8	...	3	...	24
2	...	4	...	8	5	...	4	...	20	8	...	4	...	32
2	...	5	...	10	5	...	5	...	25	8	...	5	...	40
2	...	6	...	12	5	...	6	...	30	8	...	6	...	48
2	...	7	...	14	5	...	7	...	35	8	...	7	...	56
2	...	8	...	16	5	...	8	...	40	8	...	8	...	64
2	...	9	...	18	5	...	9	...	45	8	...	9	...	72
2	...	10	...	20	5	...	10	...	50	8	...	10	...	80
2	...	11	...	22	5	...	11	...	55	8	...	11	...	88
2	...	12	...	24	5	...	12	...	60	8	...	12	...	96
3	fois	0	font	0	6	fois	0	font	0	9	fois	0	font	0
3	...	1	...	3	6	...	1	...	6	9	...	1	...	9
3	...	2	...	6	6	...	2	...	12	9	...	2	...	18
3	...	3	...	9	6	...	3	...	18	9	...	3	...	27
3	...	4	...	12	6	...	4	...	24	9	...	4	...	36
3	...	5	...	15	6	...	5	...	30	9	...	5	...	45
3	...	6	...	18	6	...	6	...	36	9	...	6	...	54
3	...	7	...	21	6	...	7	...	42	9	...	7	...	63
3	...	8	...	24	6	...	8	...	48	9	...	8	...	72
3	...	9	...	27	6	...	9	...	54	9	...	9	...	81
3	...	10	...	30	6	...	10	...	60	9	...	10	...	90
3	...	11	...	33	6	...	11	...	66	9	...	11	...	99
3	...	12	...	36	6	...	12	...	72	9	...	12	...	108
4	fois	0	font	0	7	fois	0	font	0	10	fois	0	font	0
4	...	1	...	4	7	...	1	...	7	10	...	1	...	10
4	...	2	...	8	7	...	2	...	14	10	...	2	...	20
4	...	3	...	12	7	...	3	...	21	10	...	3	...	30
4	...	4	...	16	7	...	4	...	28	10	...	4	...	40
4	...	5	...	20	7	...	5	...	35	10	...	5	...	50
4	...	6	...	24	7	...	6	...	42	10	...	6	...	60
4	...	7	...	28	7	...	7	...	49	10	...	7	...	70
4	...	8	...	32	7	...	8	...	56	10	...	8	...	80
4	...	9	...	36	7	...	9	...	63	10	...	9	...	90
4	...	10	...	40	7	...	10	...	70	10	...	10	...	100
4	...	11	...	44	7	...	11	...	77	10	...	11	...	110
4	...	12	...	48	7	...	12	...	84	10	...	12	...	120

93. Comment doit-on savoir la table de multiplication ?

Conseils pour la multiplication.

94. Règle. — Lorsqu'il s'agit de petits nombres, la multiplication se fait **de tête**, au moyen de la table de multiplication.

95. — On doit s'habituer de bonne heure à opérer **rapidement**, en prononçant le moins de mots possible.

96. — On doit également **bien former** les chiffres et les placer avec soin les uns **au-dessous** des autres.

---

52. Exercice oral.

On devra revenir souvent sur ce genre d'exercice.

Combien font :

6	fois	2	12	fois	2	4	fois	5	3	fois	2
7	—	9	4	—	2	7	—	7	4	—	7
3	—	7	9	—	5	5	—	9	7	—	3
12	—	3	3	—	7	12	—	8	8	—	6
11	—	4	8	—	8	4	—	9	11	—	8
9	—	3	11	—	3	8	—	5	9	—	6
4	—	8	5	—	6	6	—	8	5	—	4
3	—	6	7	—	8	12	—	7	12	—	6
7	—	5	6	—	7	9	—	9	3	—	5
8	—	9	3	—	8	7	—	6	7	—	4

53. Même exercice.

Combien font :

7	fois	3	6	fois	2	12	fois	2	5	fois	7
5	—	4	7	—	4	7	—	6	6	—	4
3	—	7	9	—	3	4	—	12	3	—	12
2	—	5	4	—	8	6	—	9	4	—	7
3	—	9	10	—	6	8	—	7	10	—	12
6	—	8	8	—	12	10	—	11	7	—	8
4	—	5	7	—	9	9	—	7	8	—	9
8	—	7	6	—	11	5	—	8	11	—	10
9	—	11	12	—	5	2	—	4	9	—	12
10	—	3	3	—	8	11	—	3	2	—	7

---

94. Comment se fait la multiplication lorsqu'il s'agit de petits nombres ?
95, 96. Quelles habitudes doit-on prendre ?

Le multiplicateur n'a qu'un chiffre.

97. Règle. — Lorsque le multiplicateur n'a qu'un chiffre, on multiplie successivement **chaque chiffre** du multiplicande par le chiffre du multiplicateur, en commençant par la droite, et l'on a soin d'ajouter à chaque produit partiel la **retenue** du produit précédent.

Exemple. — Soit à multiplier **786** par **4**.

```
  7 8 6..... multiplicande.
      4..... multiplicateur.
  -------
  3 144..... produit.
```

Je dis : **4** fois **6** *unités* font **24** unités ; je pose **4** à la colonne des unités et je **retiens 2** *dizaines* pour la colonne des dizaines.

4 fois **8** *dizaines* font **32** dizaines, et **2** dizaines de retenue, **34** dizaines ; je pose **4** à la colonne des dizaines et je **retiens 30** dizaines ou **3** *centaines* pour la colonne des centaines.

4 fois **7** *centaines* font **28** centaines, et **3** centaines de retenue, **31** centaines ; je pose **1** à la colonne des centaines et *j'avance* **3** à la colonne des mille.

Pour plus de rapidité, je dis :

4 fois **6**, **24**, je pose **4** et je retiens **2**.
4 fois **8**, **32** et **2**, **34**, je pose **4** et je retiens **3**.
4 fois **7**, **28** et **3**, **31**, je pose **1** et j'avance **3**.

---

54. Exercices sur la multiplication.

1 34 4	2 62 6	3 48 5	4 78 9	5 84 5	6 824 3
7 246 3	8 606 4	9 805 9	10 426 8	11 3 692 5	12 2 672 7
13 3 693 8	14 2 764 7	15 4 213 5	16 367 8	17 34 2	18 5 792 9

---

97. Comment fait-on la multiplication lorsque le multiplicateur n'a qu'un chiffre ?

Le multiplicateur a plusieurs chiffres.

98. Règle. — Quand le multiplicateur a plusieurs chiffres, on multiplie le multiplicande par **chacun** des chiffres du multiplicateur, en commençant par la droite; on a soin de superposer les produits **partiels** de manière que le premier chiffre du produit des **unités** soit au *premier* rang, le premier chiffre du produit des **dizaines** au *deuxième* rang, le premier chiffre du produit des **centaines** au *troisième* rang, etc.

Cela fait, on **additionne** les produits *partiels* pour obtenir le produit *total*.

EXEMPLE. — Soit à multiplier **34 759** par **5 423**.

			PRODUITS PARTIELS.
34759	. . . multiplicande.		
5423	. . . multiplicateur.		
104277	...34 759 × **3** unités		....104277 unités.
69518	...34 759 × **2** dizaines		....69518 dizaines.
139036	...34 759 × **4** centaines		..139036 centaines.
173795	...34 759 × **5** mille		.173795 mille.
188498057	PRODUIT TOTAL.		

55. Exercices sur la multiplication.

1 3 728 35	2 5 171 26	3 7 335 564	4 8 778 93	5 9 497 638
6 92 381 726	7 87 425 815	8 63 179 5 927	9 822 434 5 649	10 193 891 6 294
11 374 612 6 146	12 565 328 357	13 192 6764 9 182	14 8 468 254	15 5 639 43
16 4 748 715	17 82 537 48	18 925 783 3 247	19 57 893 48	20 92 578 346

Le signe × s'énonce *multiplié par*.

98. Comment fait-on la multiplication lorsque le multiplicateur a plusieurs chiffres?

Le multiplicateur contient des zéros intercalés.

99. Règle. — Lorsque le multiplicateur contient des **zéros intercalés** entre d'autres chiffres, on néglige ces zéros, mais on a soin de placer les produits partiels provenant des chiffres suivants **au rang** *qui leur convient.*

Exemple. — Soit à multiplier **46 789** par **23 004**.

```
      46789
      23004
-----------
     187156
  14036700
  93578
-----------
 1076334156
```

Je multiplie **46 789** par **4**, soit **187 156** *unités.*
Puis je dis : **0** dizaine ne multiplie pas ; je pose **0** sous les *dizaines.*
0 centaine ne multiplie pas ; je pose **0** sous les *centaines.*
3 fois **9**, **27**, je pose **7** sous les *mille*, etc.
2 fois **9**, **18**, je pose **8** sous les *dizaines de mille*, etc.

100. — Quand les facteurs sont *terminés* par des zéros, on opère sans tenir compte des zéros, mais on ajoute au **produit** *autant de zéros* qu'il y en a dans les *deux* facteurs.

Exemple. — Soit à multiplier **3 600** par **80**.

Je multiplie simplement **36** par **8**, soit **288**, et j'ajoute **3** zéros, soit **288 000**.

---

56. Exercices sur la multiplication.

1	2	3	4	5
5 781	8 672	3 728	51 896	47 753
504	3 006	101	20 008	504
6	**7**	**8**	**9**	**10**
316 938	947 295	824 927	60 509	8 006
50 906	1 060	2 007	5 003	9 005
11	**12**	**13**	**14**	**15**
24 500	45 200	39 700	45 403	9 780
300	4 700	3 403	5 700	200

---

99. Comment fait-on la multiplication lorsque le multiplicateur contient des zéros intercalés ? — 100. Quand les facteurs sont terminés par des zéros ?

Multiplication des nombres décimaux.

101. Règle. — La multiplication des nombres décimaux se fait absolument comme celle des nombres entiers; il suffit de séparer au produit, **par une virgule**, à partir de la droite, autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les **deux facteurs.**

EXEMPLES. — Soit à faire les multiplications suivantes :

1er exemple.

```
  36,428
  12
 -------
  72856
 36428
 -------
 437,136
```

2e exemple.

```
  0,625
  0,07
 -------
 0,04375
```

1er *Exemple.* — Comme il y a trois chiffres décimaux au multiplicande, je sépare trois chiffres au produit, à partir de la droite, soit **437,136.**

2e *Exemple.* — Le multiplicande et le multiplicateur donnent *cinq* chiffres décimaux. Le produit n'ayant que quatre chiffres, je *complète* le nombre *cinq* en ajoutant un **0** que je sépare, par une virgule, du **0** des unités.

---

57. Exercices sur la multiplication.

1	2	3	4	5
4,527	0,364	0,0829	0,0078	9,7
8	17	6	534	5
6	**7**	**8**	**9**	**10**
65	128	2 473	19	304
0,4	0,35	0,026	4,7	6,09
11	**12**	**13**	**14**	**15**
4,3	27,18	9,571	67,2	0,001
5,2	6,3	14,28	5,43	0,01
16	**17**	**18**	**19**	**20**
13,65	647,083	95	800	806,91
420	3 600	17,0043	705,048	7,046

---

101. Comment se fait la multiplication des nombres décimaux ?

Comment on multiplie un nombre par 10, 100, 1000.

Nombres entiers.

102. Règle. — Pour multiplier un nombre entier par **10, 100, 1000,** on ajoute **1, 2, 3 zéros** à sa droite.

Ainsi :	**25**	multiplié par	**10**	égale	**250**
	25	—	**100**	—	**2500**
	25	—	**1000**	—	**25000**

Nombres décimaux.

103. Règle. — Pour multiplier un nombre décimal par **10, 100, 1 000,** on avance la **virgule** de **1, 2, 3** rangs vers la droite.

Ainsi :	**0,475**	multiplié par	**10**	égale	**4,75**
	0,475	—	**100**	—	**47,5**
	0,475	—	**1 000**	—	**475**

104. Remarque. — Quand le nombre décimal ne contient pas assez de chiffres décimaux, on y supplée par des *zéros*.

Ainsi :	**4,5**	multiplié par	**10**	égale	**45**
	4,5	—	**100**	—	**450**
	4,5	—	**1 000**	—	**4500**

---

58. Exercices sur la multiplication.

1. Multipliez par **10** les nombres suivants :

47	**25**	**36**	**2 124**	**46 257**
36	**18**	**54**	**103 650**	**1002 178**

2. Multipliez par **100** les nombres suivants :

214	**6 205**	**18 910**	**12 734**	**3 792**
1 837	**436**	**12 815**	**9 875**	**17 876**

3. Multipliez par **1000** les nombres décimaux suivants :

7,35	**17,5**	**4,630**	**18,32**	**937,8**
8,64	**9,63**	**9,845**	**57,6575**	**7,6**

---

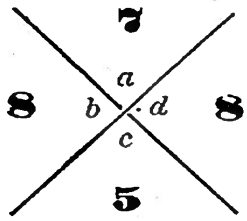
102. Comment multiplie-t-on un nombre entier par 10, 100, 1000 ?
103. Un nombre décimal ?
104. Que fait-on quand le nombre décimal ne contient pas assez de chiffres décimaux ?

Preuves de la multiplication.

105. Règle. — Pour faire la preuve de la multiplication, on **intervertit** l'ordre des facteurs : si les deux produits sont égaux, l'opération est exacte.

	Multiplication.	Preuve.
Multiplicande	835	347
Multiplicateur	347	835
	5845	1735
	3340	1041
	2505	2776
Produit.	**289745**	**289745** Produit égal.

106. Preuve par 9. — Pour faire la preuve par 9, on trace deux barres en croix, qui forment quatre angles. Ensuite on opère ainsi :



1° On additionne les chiffres du *multiplicande :*

8 et **3**, **11**, et **5**, **16** ; je retranche **9** et il reste **7**. Je pose **7** dans l'angle *a*. (Au lieu de retrancher **9** de **16**, j'additionne les deux chiffres **1** et **6** de **16**, ce qui fait aussi **7** ; cela revient au même et on va plus vite.)

2° On additionne les chiffres du *multiplicateur :*

3 et **4**, **7**, et **7**, **14** ; **1** et **4**, **5**. Je pose **5** dans l'angle *c*.

3° On multiplie l'un par l'autre les deux chiffres obtenus **7** et **5** et on additionne les chiffres du résultat :

5 fois **7** font **35** ; **3** et **5**, **8**. Je pose **8** dans l'angle *b*.

4° On additionne les chiffres du *produit :*

2 et **8**, **10** ; **1** et **0**, **1**. Je passe le **9** sans le compter. **1** et **7** **8**, et **4**, **12** ; **1** et **2**, **3** ; **3** et **5**, **8**. Je pose **8** dans l'angle *d*.

Les deux chiffres **8**, placés en regard, **étant égaux**, l'opération est exacte.

---

105. Comment fait-on la preuve de la multiplication ?

106. Comment fait-on la preuve par 9 ?

Problème raisonné.

Un hectolitre de blé coûte **23** francs. Combien coûteront **57** hectolitres ?

Opération.

$$\begin{array}{r} 23^{f} \\ \times\ 57 \\ \hline 161 \\ 115 \\ \hline \mathbf{1311}^{f.} \end{array}$$

Solution raisonnée.

Si un hectolitre de blé coûte **23** francs, **57** hectolitres coûteront **57** fois plus, c'est-à-dire **23** francs répétés **57** fois, ou

$$23^{f} \times 57 = \mathbf{1311}^{f}\ ^{1}.$$

Réponse : **1311** francs.

---

59. Problèmes sur la multiplication.

1. Dans un jour il y a **24** heures. Combien y a-t-il d'heures dans une année de **365** jours ?
2. Un ouvrier gagne **4** fr. par jour. Que gagnera-t-il en **26** jours ?
3. Que coûteront **12** douzaines de mouchoirs à **18** fr. la douzaine ?
4. L'heure contient **60** minutes, et la minute contient **60** secondes. Combien y a-t-il de secondes dans une heure ?
5. Combien peut-on mettre d'élèves sur **12** bancs qui contiennent chacun **8** élèves ?
6. Combien coûtent **17** mètres d'étoffe à **23** fr. le mètre ?
7. Un commis reçoit **75** fr. par mois. Quel est son traitement d'une année ?
8. Combien y a-t-il de minutes dans **36** heures ?
9. 1 kilog. de marchandise coûte **29** fr. Combien coûteront **15** kil. de cette marchandise ?
10. Une pièce de vin coûte **85** fr. Combien coûteront **13** pièces du même vin ?
11. Quel est le nombre **56** fois plus grand que **249** ?
12. Une maison a **27** fenêtres, et chaque fenêtre a **6** carreaux. Combien de carreaux contient cette maison ?
13. En partageant une somme entre trois personnes, chacune a eu **859** fr. Quelle était cette somme ?
14. Une feuille d'impression contient **36** pages. Combien un volume de **6** feuilles a-t-il de pages ?
15. Combien placera-t-on de personnes dans une salle où il y a **43** banquettes qui contiennent chacune **25** personnes ?
16. J'achète **30 000** kilogr. de fumier au prix de **10** francs les **1 000** kilogr. ; je donne en payement **40** quintaux* de betteraves à **1f,95** l'un. Avec quelle somme finirai-je d'acquitter ma dette ?

---

1. Énoncez : 23 *multiplié par* 57 *égale* 1311.

Problème raisonné.

Un colonel a fait distribuer **90** cartouches à chacun de ses soldats. Son régiment se compose de **4** bataillons de **560** hommes. Quel est le nombre de cartouches distribuées?

Opérations.

$$\begin{array}{r} 560^{h} \\ \times\ 4 \\ \hline 2240^{h.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90^{cart.} \\ \times\ 2240 \\ \hline 3600 \\ 180 \\ 180 \\ \hline 201600^{cart.} \end{array}$$

Solution raisonnée.

Si un bataillon se compose de **560** hommes, **4** bataillons se composeront de **4** fois **560** hommes

ou **560** $\times$ **4** = **2 240** hommes.

Si chaque homme reçoit **90** cartouches, **2 240** hommes recevront **2 240** fois **90** cartouches,

ou **90**$^{cart.}$ $\times$ **2 240** = **201 600** cartouches.

Réponse : **201 600** cartouches.

Problèmes sur la multiplication *(suite)*.

17. Une batterie* d'artillerie tire **95** coups de canon à l'heure. Combien en tirera-t-elle en **6** heures?

18. Une main de papier contient **25** feuilles, et une rame contient **20** mains. Combien une rame contient-elle de feuilles?

19. On compte dans un arsenal* **85** piles de boulets; chaque pile en contient **6 472**. Combien y a-t-il de boulets dans cet arsenal?

20. Un entrepreneur* emploie **125** ouvriers dont les journées sont payées **3** fr. Quelle somme lui faudra-t-il pour payer les journées d'une semaine?

21. Six ouvriers travaillant **9** heures par jour ont mis **15** jours à faire un ouvrage : combien ont-ils employé d'heures?

22. Un pont est composé de **5** arches de **38** mètres de largeur, y compris la largeur des piles. Quelle est la largeur du pont?

23. L'eau pèse **4** fois plus que le liège* et le plomb pèse **11** fois plus que l'eau. Combien le plomb pèse-t-il de fois plus que le liège?

24. **6** ouvriers ont mis **8** jours pour faire un ouvrage. Combien un ouvrier mettrait-il de temps pour faire le même ouvrage?

25. Combien y a-t-il de plumes dans une grosse de **12** douzaines?

26. Le rayon de la terre est de **6366** kilomètres, et la distance de la lune à la terre est égale à **60** fois le rayon terrestre : quelle est la distance en mètres de la lune à la terre?

27. Quel est le prix de **95** hectares de terrain à **918** fr. l'hectare?

28. La lumière parcourt **77 000** lieues par seconde et elle met **8** minutes **13** secondes pour venir du soleil à la terre. Quelle est la distance du soleil à la terre?

Problème raisonné.

Un livre contient **324** pages; chaque page contient **48** lignes; chaque ligne contient **42** lettres. Combien ce livre contient-il de lettres?

Opérations.

```
      48 lig.
  ---------
   × 324
     192
     96
   144
  ---------
   15552 lig.

      42 let.
  × 15552
  ---------
      84
    210
   210
  210
  42
  ---------
  653184 let.
```

Solution raisonnée.

Si une page contient **48** lignes,
324 pages contiendront **324** fois **48** lignes,

ou **48** lig. × **324** = **15 552** lignes.

Si une ligne contient **42** lettres,
15 552 lignes contiendront **15 552** fois **42** lettres,

ou **42** let. × **15 552** = **653 184** lettres.

Réponse : **653 184** lettres.

---

29. Combien y a-t-il de minutes dans une année?

30. Une fontaine fournit **18** litres d'eau par minute. Combien fournira-t-elle de litres en un jour de **24** heures?

31. Le son parcourt **340** mètres par seconde. A quelle distance est-on du centre d'un orage, si on entend le bruit du tonnerre **7** secondes après l'éclair?

32. Il y a **52** semaines et un jour dans une année commune; la semaine est de **7** jours. Combien y a-t-il de jours dans l'année?

33. Une bibliothèque se compose de **8** salles qui contiennent chacune **60** rayons; chaque rayon contient **75** volumes. Quel est le nombre de volumes de cette bibliothèque?

34. Une machine fait faire **45** tours par seconde à une roue. Combien de tours fera cette roue en **6** heures **21** minutes et **18** secondes?

35. Combien coûteront **56** pièces d'étoffe contenant chacune **85** mètres à **7** francs le mètre?

36. Toutes les circonférences se divisent en **360** degrés, chaque degré en **60** minutes, chaque minute en **60** secondes. Combien y a-t-il de secondes dans une circonférence?

37. Une roue fait **18** tours par seconde. Combien fera-t-elle de tours en **2** heures **54** minutes **31** secondes?

38. Un berger vend **46** moutons de la manière suivante : la moitié à raison de **36** francs le mouton et l'autre moitié à raison de **34** francs le mouton. Combien recevra-t-il?

39. Un litre d'eau pèse un kilogr. Quel est le poids de **2** litres? de **5** litres? de **75** litres? d'un demi-litre? d'un double litre? d'un demi-décalitre? du double décalitre?

40. Ma mère a dans son tiroir **3** pièces de **1** franc, **4** pièces de **2** francs et **11** pièces de **5** francs. Quelle est la valeur de toutes ces pièces réunies?

41. Le vieil Anselme sème **60** litres de sarrasin par hectare : combien lui en faut-il de litres pour ensemencer **3** hectares? Un litre de sarrasin contient **25 000** grains. Combien sèmera-t-il de grains?

42. La mère Anne confectionne **80** fagots de bois par jour. Combien aura-t-elle de fagots après **27** jours de travail? combien lui devra-t-on si on la paye à raison de **0f,03** par fagot?

43. J'ai vendu **4** litres de lait à raison de **0f,15** l'un; **14** fromages moyennant **0f,20** chacun et **7** litres de vin à raison de **0f,40** le litre. Combien dois-je recevoir?

44. Dans une pépinière il y a **39** rangées de **67** arbres chacune. Combien y a-t-il d'arbres en tout? Combien valent-ils à raison de **0f,60** pièce?

45. Une maison a **12** croisées de chacune **8** carreaux. Combien y a-t-il de carreaux? Combien a reçu le vitrier qui les a posés, à raison de **0f.65** pièce?

46. Un bœuf doit recevoir **5** kilogr. de foin par chaque **100** kilogr. de son poids brut. Combien doit-on distribuer de foin à **8** bœufs pesant **450** kilogr. Chacun?

47. La râpure de corne coûte **0f,18** le kilogr. Que coûtera la fumure d'un hectare, s'il en faut **834** kilogr.?

48. Pauline a acheté deux paires de bas à **2f,25** la paire, et **3** paires à **1f,75**; elle a mis une pièce de **20** fr. sur le comptoir. Combien doit-on lui rendre?

60. Exercice de théorie.

Répondez de vive voix ou par écrit aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce que la multiplication?
2. Comment appelle-t-on le résultat de la multiplication?
3. Comment opère-t-on lorsque le multiplicateur n'a qu'un chiffre?
4. — lorsque le multiplicateur a plusieurs chiffres?
5. — lorsque le multiplicateur a des zéros intercalés?
6. — lorsque les deux facteurs sont terminés par des zéros?
7. Comment s'effectue la multiplication des nombres décimaux?
8. Comment fait-on pour multiplier un nombre entier ou décimal par **10**, par **100**, par **1 000**?
9. Quelles sont les deux preuves de la multiplication?

Exercices préparatoires sur le système métrique.

61. Du gramme.

Répondez de vive voix ou par écrit aux questions suivantes :

1. Quel nom donne-t-on aux centaines de grammes ?
2. Que signifie le mot hecto ?
3. A quel rang place-t-on les hectogrammes ?
4. Pourquoi au troisième rang ?
5. Combien l'hectogramme vaut-il de décagrammes ?
6. Combien vaut-il de grammes ?
7. Combien valent de décagrammes **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9** hectogrammes ?

62. Du franc.

1. En combien de parties égales divise-t-on le décime ?
2. Comment s'appelle chaque partie ?
3. A quel rang place-t-on les centimes ?
4. Combien y en a-t-il dans un franc ?
5. Combien y en a-t-il dans un décime ?

63. Du litre.

1. En combien de parties égales divise-t-on le litre ?
2. Quel nom donne-t-on à chaque partie du litre ?
3. Combien faut-il de décilitres pour faire un demi-litre ?
4. A quel rang place-t-on les décilitres ?
5. Comment les sépare-t-on des litres ?
6. Combien faut-il de décilitres pour faire **2**, **4**, **6**, **8** litres ?
7. Dans **9**, **7**, **4**, **3**, **2** litres, combien y a-t-il de décilitres ?

64. Exercice de revision sur la numération.

1. Si dans un nombre le chiffre **3** occupe le troisième rang, que représente-t-il ?
2. Un nombre se compose de dizaines et d'unités. Combien a-t-il de chiffres ?
3. Quelle est l'unité immédiatement inférieure aux dizaines ?
4. Quelles sont les plus fortes unités d'un nombre de **4** chiffres ?
5. Si l'on ajoute deux zéros sur la droite de **9**, que représentera ce chiffre ?
6. Que représente l'unité suivie de quatre zéros ?
7. Combien faut-il de zéros à la droite de l'unité pour former un million ?
8. L'unité suivie de deux zéros représente cent. Que représentera l'unité, si l'on ajoute trois zéros à la droite de ce nombre ?
9. Que représente le chiffre placé à droite des dizaines ? Que représente celui qui est placé à gauche ?
10. Combien faut-il de mille pour faire un million ?

CHAPITRE V

DIVISION

[Le signe de la *division* est :, prononcez : *divisé par*.]

---

107. Définition. — La **division** est une opération qui a pour but de chercher combien de fois un nombre appelé **dividende** contient un autre nombre appelé **diviseur**.

108. — Le résultat de la division se nomme **quotient**.

EXEMPLE. — Soit à diviser **32** par **4** :

Je dis : en **32** combien de fois **4**? Il y est **8** fois. Je fais une *division*.

Dividende.... **32**	**4**	Diviseur.
	8	Quotient.

32 est le *dividende*, **4** est le *diviseur*, **8** est le *quotient*.

---

65. Problèmes oraux[1].

1. Deux soldats ont reçu **16** fr. qu'ils veulent se partager. Quelle sera la part de chaque soldat?
2. Combien **18** sabots font-ils de paires de sabots?
3. Partagez **36** pommes entre **4** enfants?
4. Pour **15** fr. on a eu **5** mètres de drap. Que coûte le mètre?
5. Partagez **36** noix entre **6** enfants?
6. On a dépensé **12** fr. pour une douzaine de mouchoirs. Que coûte le mouchoir?
7. **9** enfants ont **27** pruneaux à se partager. Combien chacun d'eux en aura-t-il?
8. Partagez **40** centimes entre **8** enfants.
9. Partagez **54** fr. entre **9** personnes?
10. **3** mètres de drap coûtent **30** fr. Que coûte un mètre?
11. Pour **54** fr. on a eu **6** brebis. Que coûte la brebis.
12. **9** mètres d'étoffe ont coûté **63** fr. Que coûte un mètre?
13. Pour **72** fr. on a eu **8** stères de bois. Que vaut le stère?

1. Voir *Première année de Calcul mental*, par MM. LAURENT et FLORIOT (Lib. A. Colin et Cie). Prix : 60 cent.

---

107. Qu'est-ce que la division?
108. Comment se nomme le résultat de la division?

Division des petits nombres.

109. Règle. — Lorsqu'il s'agit de petits nombres, la division se fait **de tête**, au moyen de la table de multiplication.

66. Exercice oral.

En	18	combien de fois	2	En	12	combien de fois	6
En	24	—	3	En	21	—	3
En	28	—	4	En	30	—	10
En	48	—	6	En	36	—	6
En	35	—	5	En	45	—	5
En	54	—	9	En	27	—	9
En	56	—	8	En	14	—	2
En	64	—	8	En	32	—	8
En	63	—	9	En	45	—	9
En	16	—	8	En	40	—	4
En	21	—	7	En	8	—	2
En	32	—	4	En	15	—	3
En	40	—	5	En	35	—	7
En	42	—	6	En	28	—	7
En	49	—	7	En	72	—	9
En	72	—	8	En	63	—	7
En	81	—	9	En	40	—	10

67. Même exercice.

En	56	combien de fois	7	En	24	combien de fois	6
En	18	—	9	En	28	—	4
En	14	—	2	En	32	—	8
En	80	—	8	En	30	—	3
En	50	—	5	En	64	—	8
En	36	—	4	En	81	—	9
En	9	—	3	En	48	—	6
En	28	—	7	En	15	—	5
En	70	—	10	En	20	—	10
En	60	—	6	En	16	—	4
En	32	—	4	En	63	—	9
En	21	—	7	En	49	—	7
En	45	—	9	En	36	—	9
En	35	—	5	En	50	—	10
En	14	—	7	En	72	—	8
En	42	—	6	En	54	—	6
En	27	—	3	En	63	—	7
En	88	—	8	En	28	—	14
En	54	—	9	En	90	—	10
En	70	—	7	En	56	—	8

109. Comment se fait la division lorsqu'il s'agit de petits nombres ?

Comment on fait une division.

110. Règle générale. — En général, pour faire une division, il faut faire successivement les **quatre** opérations suivantes : *diviser*, *multiplier*, *soustraire*, *abaisser un chiffre*.

Exemple. — Soit à diviser **54** par **3**.

Dividende....	**54**	**3**	Diviseur.
	3	**18**	Quotient.
	24		
	24		
	00	....	Reste.

Puisque le premier chiffre **5** du dividende peut contenir le chiffre **3** du diviseur, je *prends* **un chiffre** au dividende.

1re série.
- *Diviser :* En **5** combien de fois **3** ? Il y est une **1** fois. Je pose **1** au quotient.
- *Multiplier :* **1** fois **3** fait **3**, je pose **3** sous le **5**.
- *Soustraire :* **3** de **5**, reste **2**.
- *Abaisser :* J'abaisse le chiffre suivant **4**.

2e série.
- *Diviser :* En **24** combien de fois **3** ? Il y est **8** fois. Je pose **8** au quotient.
- *Multiplier :* **8** fois **3** font **24**, je pose **24** sous **24**.
- *Soustraire :* **4** de **4** reste **0** ; **2** de **2** reste **0**.

Remarque. — Lorsque le premier chiffre du dividende ne peut pas contenir le chiffre du diviseur, on prend **deux chiffres** au dividende.

---

68. Exercices sur la division.

1.	542	par 2	9.	41 095	par 5	17.	1 280 349	par 7
2.	7 068	— 4	10.	144 792	— 6	18.	42 736	— 8
3.	555	— 5	11.	33 872	— 8	19.	128 277	— 9
4.	369	— 3	12.	7 532 216	— 8	20.	235 548	— 9
5.	524	— 4	13.	595 924	— 7	21.	6 706 208	— 8
6.	8 130	— 5	14.	314 610	— 6	22.	8 547	— 7
7.	372	— 3	15.	36 425	— 5	23.	14 924	— 7
8.	72 246	— 6	16.	6 813 968	— 8	24.	376 425	— 9

---

110. Quelle est la règle générale de la division ?

Le diviseur a deux chiffres.

111. Règle. — Lorsque le *diviseur* a **deux chiffres**, on sépare sur la gauche du *dividende* autant de chiffres qu'il en faut pour contenir le *diviseur*, et l'on répète les **quatre** opérations jusqu'à ce qu'on ait abaissé *tous* les chiffres du dividende.

EXEMPLE. — Soit à diviser **864** par **32**.

Dividende....	**864**	**32**	Diviseur.
	64	**27**	Quotient.
	224		
	224		
	000	.....	Reste.

Puisque les *deux* premiers chiffres du dividende font un nombre plus fort que les deux chiffres du diviseur, je prends deux chiffres au dividende.

Diviser : En **86** combien de fois **32**? ou plus simplement, en *négligeant* de part et d'autre un chiffre à droite, en **8** combien de fois **3**? Il y est **2** fois. Je pose **2** au quotient.

Multiplier : Je multiplie **32** par **2**, soit **64**.

Soustraire : Je soustrais **64** de **86**, il reste **22**.

Abaisser : J'abaisse le chiffre suivant **4**, et ainsi de suite.

REMARQUE. — Lorsque les deux premiers chiffres du dividende ne peuvent pas contenir les deux chiffres du diviseur, on prend *trois* chiffres au dividende.

---

69. Exercices sur la division.

1.	**276** par	**12**	8.	**861** par	**41**	15.	**6 750** par	**25**
2.	**308** —	**14**	9.	**98** —	**14**	16.	**805** —	**23**
3.	**4 452** —	**21**	10.	**444** —	**12**	17.	**8 001** —	**63**
4.	**5 625** —	**25**	11.	**960** —	**64**	18.	**988** —	**76**
5.	**6 784** —	**32**	12.	**8 832** —	**24**	19.	**9 408** —	**84**
6.	**7 260** —	**55**	13.	**540** —	**36**	20.	**9 844** —	**92**
7.	**8 241** —	**67**	14.	**504** —	**18**	21.	**5 461** —	**43**

---

111. Comment fait-on la division lorsque le diviseur a deux chiffres?

Le diviseur a plusieurs chiffres.

112. Règle. — Lorsque le *diviseur* a **plusieurs chiffres**, on sépare, comme précédemment, sur la gauche du *dividende* **autant de chiffres** qu'il en faut pour contenir le *diviseur*, et l'on opère comme à l'ordinaire.

EXEMPLE. — Soit à diviser **12 540** par **132**.

Dividende....	**12540**	**132**	Diviseur.
	1188	**95**	Quotient.
	660		
	660		
	000	.....Reste.	

Puisque les trois premiers chiffres du dividende font un nombre plus faible que les trois chiffres du diviseur, je prends *quatre* chiffres au dividende.

Diviser : En **1 254** combien de fois **132**? ou plus simplement, en *négligeant* deux chiffres de droite, en **12** combien de fois 1? Il y est **9** fois.

Je multiplie, je soustrais, j'abaisse un chiffre, et ainsi de suite.

REMARQUE. A nombre égal de chiffres, lorsque le nombre formé par les premiers chiffres du dividende est plus faible que le diviseur on prend *un chiffre de plus* au dividende.

---

70. Exercices sur la division.

1.	7 608	par	108	8.	952	par	136	15.	11 948	par	116
2.	8 446	—	213	9.	33 495	—	231	16.	47 775	—	325
3.	68 355	—	315	10.	4 096	—	256	17.	9 177	—	437
4.	96 927	—	417	11.	39 890	—	346	18.	990	—	198
5.	48 970	—	415	12.	6 564	—	547	19.	51 348	—	389
6.	6 853	—	623	13.	99 666	—	882	20.	65 322	—	573
7.	9 408	—	784	14.	99 687	—	987	21.	8 934	—	236

---

112. Comment fait-on la division lorsque le diviseur a plusieurs chiffres?

Règle des chiffres négligés.

113. — On a vu que, pour plus de facilité, lorsqu'on cherche le chiffre du quotient, on *néglige* un, deux, ou trois chiffres sur la droite du dividende et du diviseur.

114. Règle. — Le nombre des chiffres négligés sur la droite du dividende et du diviseur **doit être égal** de part et d'autre.

Exemple. — Soit à diviser **4 857 923** par **78 257.**
Séparant six chiffres au dividende, je dis :

en **485 792** combien de fois **78 257**?

ou, plus simplement, en négligeant *quatre* chiffres de droite de part et d'autre :

en **48** combien de fois **7**?

La division donne un reste.

115. — Lorsque le dividende contient le diviseur un nombre *exact* de fois, on trouve **zéro** pour reste.

Mais lorsque le dividende ne contient pas le diviseur un nombre exact de fois, on trouve un **reste** autre que *zéro*.

116. Règle. — Le reste doit toujours être **plus petit** que le diviseur.

Exemple. — Soit à diviser **4 895** par **548.**

Dividende....	4895	548	Diviseur.
	4384	8	Quotient.
	511		.....Reste.

On trouve **8** au quotient et **511** pour reste.

---

113. Qu'a-t-on vu précédemment?
114. Quelle est la règle des chiffres négligés?
115. Quand trouve-t-on zéro pour reste? Quand trouve-t-on un reste autre que zéro?
116. Quelle est la règle à ce sujet?

Il faut mettre des zéros au quotient.

117. — Il arrive souvent que le dividende partiel, une fois le chiffre abaissé, est plus petit que le diviseur.

118. Règle. — Tant que le dividende partiel reste *plus petit* que le diviseur, on abaisse un chiffre du dividende total, et *pour chaque chiffre abaissé* on met **zéro** au quotient.

Exemple. — Soit à diviser **138 368** par **46**.

Dividende total..	**138 368**	**46**	Diviseur.
	138	**3008**	Quotient.
Dividende partiel.	**0 368**		
	368		
	000		

Puisque **13** est plus petit que **46**, je prends trois chiffres au dividende.

En opérant comme précédemment, je trouve **3** au quotient et **0** pour reste.

J'abaisse le chiffre suivant **3**. En **3** combien de fois **46** ? Il n'y est pas. *Je pose* **0** au quotient.

J'abaisse le chiffre suivant **6**. En **36** combien de fois **46**? Il n'y est pas. Je pose un *deuxième* **0** au quotient.

J'abaisse le chiffre suivant **8**. En **368** combien de fois **46** ? ou en **36** combien de fois **4**? Il y est **8** fois.

J'achève l'opération, qui donne **3 008** au quotient.

---

71. Exercices sur la division.

1.	128 375	par	42	9.	67 035	par	327
2.	191 835	—	315	10.	379 942 290	—	46 391
3.	26 406 762	—	6 458	11.	72 126	—	18
4.	45 360 315	—	43 407	12.	2 266 524	—	754
5.	89 316	—	827	13.	21 581 245	—	415
6.	699 552	—	1 388	14.	37 333	—	37
7.	2 241 204	—	28	15.	329 943	—	327
8.	892 446	—	446	16.	3 023 020	—	604

---

117. Qu'arrive-t-il souvent au dividende ?

118. Quelle est la règle dans ce cas ?

Division abrégée.

119. Règle. — Dans la pratique, pour **abréger** les calculs, on soustrait *à mesure qu'on multiplie.*

EXEMPLE. — Soit à diviser **24 961** par **137**.

```
24961 | 137
1126  | 182
 0301
  027
```

Diviser : En **249** combien de fois **137** ? ou en **24** combien de fois **13** ? Il y est **1** fois.

Multiplier et soustraire : **1** fois **7**, de **9**, reste **2** ; **1** fois **3**, de **4**, reste **1** ; **1** fois **1**, de **2**, reste **1**.

Abaisser un chiffre : J'abaisse le chiffre suivant **6**.

Diviser : En **1 126** combien de fois **137** ? ou en **112** combien de fois **13** ? Il y est **8** fois.

Multiplier et soustraire : **8** fois **7**, **56**, de **56** reste **0**, et je retiens **5** ; **8** fois **3**, **24**, et **5**, **29**, de **32**, reste **3**, et je retiens **3** ; **8** fois **1**, **8**, et **3**, **11**, de **11** reste **0**.

Abaisser un chiffre : J'abaisse le chiffre suivant **1**.

Diviser : En **301** combien de fois **147** ? ou en **30** combien de fois **13** ? Il y est **2** fois.

Multiplier et soustraire : **2** fois **7**, **14**, de **21**, reste **7**, et je retiens **2** ; **2** fois **3**, **6**, et **2**, **8** de **10**, reste **2**, et je retiens **1** ; **2** fois **1**, **2**, et **1**, **3**, de **3**, reste **0**.

La division donne **182** pour quotient et **27** pour reste.

---

72. Exercices sur la division.

1.	1 567	par	38	7.	783 708	par	6 123
2.	214 069	—	253	8.	79 126	—	194
3.	96 137	—	109	9.	3 509	—	48
4.	736	—	17	10.	17 342	—	763
5.	87 147	—	96	11.	8 438 956	—	1 892
6.	173 509	—	4 582	12.	19 437	—	25

---

119. Quelle est la règle de la division abrégée ?

Quotient évalué en décimales.

120. — Lorsque la division donne un **reste,** il peut être utile, pour plus d'exactitude, de continuer l'opération jusqu'aux *dixièmes*, aux *centièmes*, etc.; c'est ce qu'on appelle **évaluer un quotient en décimales.**

121. Règle. — Pour obtenir un quotient évalué en décimales, tous les chiffres du dividende étant abaissés, on met une *virgule* à la droite du **quotient**, un *zéro* à la droite du **reste**, et l'on continue la division aussi loin qu'il est utile.

EXEMPLE. — Soit à diviser **3 471** par **36** à un centième près.

Division simple.

```
3 471 | 36
  231 | 96
   15
```

Quotient : **96.**
Reste : **15.**

Division à **1** centième près.

```
3 471 | 36
  231 | 96,41
  150
   60
   24
```

Dixièmes : Je mets une *virgule* à la droite du *quotient* **96** et un *zéro* à la droite du *reste* **15**, soit **150** dixièmes.
En **150** combien de fois **36** ?
J'obtiens **4** dixièmes au quotient et **6** dixièmes pour reste.

Centièmes : Je mets encore **0** à la droite du **6**, soit **60** centièmes.
En **60** combien de fois **36** ?
J'obtiens **1** centième au quotient et **24** centièmes pour reste.

---

73. Exercices sur la division.

à 0,1 près :		à 0,01 près :		à 0,001 près :	
1. 34 652 par 324		4. 56 782 par 54		7. 268 357 par 239	
2. 834 970 — 245		5. 28 930 — 862		8. 56 723 — 24	
3. 423 879 — 43		6. 13 457 — 34		9. 980 542 — 345	

---

120. Qu'est-ce qu'évaluer un quotient en décimales ?

121. Quelle est la règle pour obtenir un quotient évalué en décimales ?

Dividende plus petit que le diviseur.

122. Règle. — Lorsque le *dividende* est **plus petit** que le *diviseur*, on met alternativement des **zéros** au quotient et au dividende, jusqu'à ce que celui-ci soit **plus fort** que le diviseur.

Cela fait, on opère comme dans le cas précédent.

EXEMPLE. — Soit à diviser **8** par **245**.

```
800     | 245
0650    | 0,0326
 1600
  130
```

Je dis : En **8** combien de fois **245** ? Il n'y est pas. Je pose **0** unité et une *virgule* au quotient.

Mettant un zéro à la droite du **8**, soit **80**, je dis : En **80** combien de fois **245** ? Il n'y est pas. Je pose **0** dixième au quotient.

Mettant un zéro à la droite de **80**, soit **800**, je dis : En **800** combien de fois **245** ? Il y est **3** fois. Je pose **3** aux centièmes du quotient et j'effectue comme à l'ordinaire.

Si je veux pousser au delà des centièmes, je mets un zéro à la droite de **65**, et ainsi de suite.

---

74. Exercices sur la division.

1.	27	par	4 941	13.	3	par	141
2.	9	—	213	14.	31	—	804
3.	315	—	69 367	15.	8	—	14 365
4.	28	—	5 607	16.	8	—	651 842
5.	307	—	75 215	17.	23	—	1 380
6.	126	—	8 568	18.	11	—	605
7.	109	—	10 573	19.	17	—	731
8.	54	—	432	20.	135	—	2 430
9.	32	—	4 000	21.	365	—	10 585
10.	3	—	527	22.	8	—	653
11.	8	—	29	23.	91	—	329
12.	52	—	374	24.	2	—	3 457

---

122. Comment opère-t-on lorsque le dividende est plus petit que le diviseur ?

DIVISION DES NOMBRES DÉCIMAUX

Le dividende seul est un nombre décimal.

122*. Règle. — Lorsque le *dividende seul* est un **nombre décimal**, on opère comme sur les nombres entiers, mais on a soin de placer une *virgule* au **quotient** dès qu'on arrive à la virgule du dividende.

PREMIER EXEMPLE. — Soit à diviser **2 572,32** par **8**.

```
2 572,32 | 8
  17     |-------
   12    | 321,54
    43
     32
      0
```

Avant d'abaisser le chiffre **3** des dixièmes, j'ai mis une *virgule* au quotient.

DEUXIÈME EXEMPLE. — Soit à diviser **0,544** par **8**.

```
0,544 | 8
   64 |-------
    0 | 0,068
```

Je dis : En **0** combien de fois **8**? Il n'y est pas. Je pose **0** unité, et une *virgule* au quotient.
En **5** combien de fois **8**? Il n'y est pas. Je pose **0** dixième au quotient.
En **54** combien de fois **8**? Il y est **6** fois. Je pose **6** au quotient et j'achève l'opération.

75a. Exercices sur la division.

1.	37,689	par	3	11.	0,848	par	8
2.	21,329	—	7	12.	9,98874	—	9
3.	80,64	—	24	13.	1,526	—	7
4.	528,56	—	132	14.	38,9088	—	42
5.	18,54	—	6	15.	32,832	—	57
6.	43 810,58	—	4 237	16.	85,7964	—	106
7.	117,248	—	16	17.	240,8	—	344
8.	39,9912	—	38	18.	459,27	—	729
9.	488,2248	—	108	19.	0,654	—	6
10.	166,026	—	59	20.	9,5378	—	926

122* Quelle est la règle lorsque le dividende seul est décimal ?

Le diviseur seul est un nombre décimal.

123. Règle. — Lorsque le *diviseur seul* est un nombre décimal, on **supprime** la virgule du diviseur ; mais on ajoute sur la droite du *dividende* autant de **zéros** qu'il y avait de **chiffres décimaux** au diviseur.

Cela fait, on opère comme sur des nombres entiers.

Premier exemple. — Soit à diviser **175** par **6,25**.

En supprimant la virgule du diviseur **6,25**, je fais disparaître les *deux* décimales, soit

625.

Par compensation, j'ajoute *deux* zéros au dividende, soit

17 500.

Diviser **175** par **6,25** revient à diviser **17500** par **625**, sur lesquels j'opère comme sur les nombres entiers.

Deuxième exemple. — Soit à diviser **245** par **0,0005**.

Je fais disparaître les *quatre* décimales du diviseur, soit

5.

Par compensation, j'ajoute *quatre* zéros au dividende, soit

2 450 000.

---

75. Exercices sur la division.

1.	13	par	0,65	13.	41	par	2,5625
2.	11	—	1,375	14.	317	—	0,5072
3.	27	—	0,925	15.	83	—	2,59375
4.	219	—	1,752	16.	59	—	0,921875
5.	5 430	—	9,61	17.	1 488	—	37,2
6.	9 420	—	6,23	18.	172	—	2,5
7.	709 000	—	7,54	19.	13 318	—	15,8
8.	1 547	—	0,073	20.	73 745	—	21,07
9.	3 588	—	3,45	21.	437 632	—	83,254
10.	20 553	—	5,27	22.	603	—	0,19
11.	4 139	—	27,8	23.	7 164	—	3,28
12.	38 019	—	0,095	24.	36 847	—	9,4

---

123. Quelle est la règle lorsque le diviseur seul est décimal ?

Le dividende et le diviseur sont décimaux.

124. Règle. — Quand le dividende et le diviseur sont *tous deux* des nombres décimaux, on **supprime** la virgule du diviseur ; mais on avance la virgule du dividende d'autant de **rangs** vers la droite qu'il y avait de **chiffres décimaux** au diviseur.

Premier exemple. — Soit à diviser **28,9336** par **6,752**.

En supprimant la virgule du diviseur, je fais disparaître les *trois* décimales, soit

6 752.

Par compensation, j'avance la virgule du dividende de *trois rangs* vers la droite, soit

28 933,6.

Diviser **28,9336** par **6,752** revient donc à diviser **28 933,6** par **6 752**, sur lesquels on opère comme au n° 122*.

Deuxième exemple. — Soit à diviser **5,8** par **3,416**.

En supprimant la virgule du diviseur, je fais disparaître les *trois* décimales, soit

3 416.

Par compensation, j'avance la virgule du dividende de *trois rangs* vers la droite. Mais comme le dividende **5,8** n'a qu'*un* chiffre décimal, je complète les trois rangs par *deux zéros*, soit

5 800.

---

76. Exercices sur la division.

1.	24,44	par	4,7	13.	3,9882	par	0,51
2.	28,25	—	3,9	14.	2,623613	—	0,409
3.	354,432	—	9,23	15.	0,55245	—	0,063
4.	26,52	—	1,7	16.	48,345	—	0,25
5.	4,54	—	0,2	17.	1501,3	—	2,4
6.	15,232	—	5,12	18.	106,07	—	20,846
7.	175,27	—	12,184	19.	44,42	—	7,4
8.	524,599	—	13,08	20.	52,82	—	19,3
9.	250,86	—	0,678	21.	243,542	—	3,92
10.	922,482	—	29,7	22.	1 825,2	—	187,639
11.	12,863	—	9,03	23.	5,00752	—	4,315
12.	11,09	—	0,017	24.	519,28617	—	29,865327

---

124. Quelle est la règle quand le dividende et le diviseur sont tous deux des nombres décimaux ?

Diviser un nombre par 10, 100, 1000.

Le nombre est terminé par des zéros.

125. Règle. — Pour diviser par **10, 100, 1 000** un nombre terminé par des zéros, on supprime **1, 2, 3 zéros** sur la droite.

Ainsi **4 000** divisé par	**10**	égale	**400**
4 000 —	**100**	—	**40**
4 000 —	**1 000**	—	**4**

Nombre quelconque.

126. Règle. — Pour diviser un nombre quelconque par **10, 100, 1 000**, on sépare par une **virgule 1, 2, 3** chiffres sur la droite.

Ainsi **4 542** divisé par	**10**	égale	**454,2**
4 542 —	**100**	—	**45,42**
4 542 —	**1 000**	—	**4,542**

Nombre décimal.

127. Règle. — Pour diviser par **10, 100, 1 000** un nombre décimal, on recule la **virgule** de **1, 2, 3** rangs vers la gauche.

Ainsi **4,25** divisé par	**10**	égale	**0,425**
4,25 —	**100**	—	**0,0425**
4,25 —	**1 000**	—	**0,00425**

Remarque. — On voit que, lorsque le nombre décimal n'a pas assez de chiffres, on y supplée par des *zéros*.

---

77. Exercices sur la division.

1. Divisez par **1 000** les nombres suivants :

12	**1 728**	**927**	**17 389**	**856**	**738**
496	**5 635**	**51 014**	**112**	**17**	**196**

2. Divisez par **1 000** les nombres décimaux suivants :

23,45	**214,5**	**8 703,28**	**1 205,7009**	**7 120,24**	**35,653**
119,872	**55,653**	**1 512,514**	**316,36**	**157,25118**	**0,0471**

3. Divisez par **1 000** les nombres décimaux suivants :

5,17	**0 107**	**0,19**	**137,00054**	**86,006**	**514,736**
14,381	**9,88**	**2,75**	**49,51**	**0,214**	**0,4470**

125, 126, 127. Comment divise-t-on un nombre par 10, 100, 1 000 ?

Preuve de la division.

128. Règle. — Pour faire la *preuve* de la division, on multiplie le **diviseur** par le **quotient** : si l'opération est exacte, le produit est égal au dividende.

S'il y a un reste, on l'ajoute au produit.

PREMIER EXEMPLE.

Division.

```
3612 | 43
 172 | 84
  00
```

Preuve.

```
  84   quotient
  43   diviseur
 252
336
3612   dividende
```

DEUXIÈME EXEMPLE.

Division.

```
542 | 35
192 | 15
 17
```

Preuve.

```
  35   diviseur
  15   quotient
 175
 35
 525
  17   reste
 542   dividende
```

---

78. Exercice oral.

1. Soit à diviser **42 578** par **969**. Combien prendrez-vous de chiffres au dividende?
2. Pourquoi?
3. Combien négligerez-vous de chiffres à droite?
4. Soit à diviser **2 579 352** par **35 784**. Combien prendrez-vous de chiffres au dividende?
5. Pourquoi prenez-vous un chiffre de plus au dividende qu'au diviseur?
6. Combien négligerez-vous de chiffres à droite?
7. Qu'est-ce que la division?
8. Quelles sont les quatre opérations que comporte une division?
9. Que fait-on lorsqu'on veut évaluer un quotient en décimales?

79. Exercice écrit.

1. Comment divise-t-on par **10** un nombre terminé par un zéro?
2. Comment divise-t-on par **1 000** un nombre ordinaire?
3. Comment divise-t-on par **100** un nombre décimal?
4. Comment s'appelle le résultat de la division?
5. Comment fait-on la preuve d'une division?

---

128. Comment fait-on la preuve de la division?

Problème raisonné.

On a payé **391** francs pour **23** mètres d'étoffe. Quel est le prix du mètre?

Opération.

391f	**23**
161	**17**f
00	

Solution raisonnée.

Si **23** mètres d'étoffe coûtent **391** francs, **1** mètre d'étoffe coûtera **23** fois moins, c'est-à-dire **391**f : **23** = **17** francs[1].

Problèmes sur la division.

1. **43** kg. de marchandise ont coûté **688** f. Quel est le prix d'un kg.?
2. Cinq personnes se sont associées et ont fait un gain de **4 285** fr. Quelle est la part de chacune?
3. Un entrepreneur a distribué **1 608** fr. entre un certain nombre d'ouvriers qui ont reçu **24** fr. chacun. Quel est le nombre de ces ouvriers?
4. Un ouvrier fait **4** mètres d'un ouvrage par jour. Quel temps lui faudra-t-il pour en faire **652** mètres?
5. Un cordier a **8** jours pour faire **2 176** mètres de corde. Combien doit-il en faire en un jour?
6. Un corps d'armée a une distance de **245** kilomètres à parcourir en **7** jours. Quel chemin doit-il faire en un jour?
7. La circonférence est partagée en **360** degrés. Combien y a-t-il de degrés dans une demi-circonférence, et dans un quart de circonférence?
8. Combien aura-t-on de volumes pour **111** fr., à **3** fr. le volume?
9. Un train de chemin de fer parcourt **405** kilom. en **9** heures. Combien fait-il de kilomètres par heure?
10. Une pièce de drap de **36** m. a coûté **684** fr. Dire le prix du mètre.
11. Combien de jours a travaillé un ouvrier qui a reçu **72** fr., à raison de **3** fr. par jour?
12. Un ouvrier gagne **4** fr. par jour. Combien lui faudra-t-il de jours pour gagner **380** fr.?
13. Combien faut-il de mois pour payer une somme de **132** fr., si l'on donne **12** fr. par mois?
14. Combien y a-t-il de jours dans **6 752** heures?
15. Combien y a-t-il d'heures dans **415 800** minutes?
16. **12** personnes ont dépensé ensemble **336** fr. Quelle est la part de chacune dans cette dépense?
17. Une rame de papier écolier de **500** feuilles contient **20** mains. Combien y a-t-il de feuilles dans la main?
18. Une rame de papier à lettres a **480** feuilles, et il y a **6** feuilles dans un cahier. Combien la rame a-t-elle de cahiers?

---

1. Lisez : 391 *divisé par* 23 *égale* 17 francs.

Problème raisonné.

La distance de la terre au soleil est de **37 961 000** lieues. La lumière du soleil nous parvient en **8** minutes **13** secondes. Combien parcourt-elle de lieues par seconde?

Opérations.

$$\begin{array}{r} 60^s \\ \times\ 8 \\ \hline 480^s \\ +\ 13 \\ \hline 493^s \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 37961000^l & 493 \\ \cline{2-2} 3451 & 77000^l \\ 000 & \end{array}$$

Solution raisonnée.

1 minute valant **60** secondes, les **8** minutes vaudront

$60^s \times 8 = 480$ secondes.

480 secondes plus **13** secondes, font **493** secondes.

Si la lumière met **493** secondes à parcourir **37 961 000** lieues, en **1** seconde elle parcourra un espace **493** fois moindre,

soit **37 961 000** lieues : **493** = **77 000.**

---

19. Un volume in-18 a **324** pages. Combien a-t-il de feuilles? On sait qu'une feuille in-18 contient **36** pages.

20. Combien mettrait-on de jours pour faire le tour de la terre, qui est de **40 000** kilom., si l'on pouvait aller toujours en droite ligne, et faire **25** kilom. par jour?

21. Un employé reçoit **1 460** fr. d'appointements par an. Combien cela lui fait-il par jour?

22. La population de la France est de **36 905 988** habitants (recensement de 1876); sa superficie est de **528 572** kilomètres carrés. Combien y a-t-il d'habitants par kilomètre?

23. Cent kilogr. de blé rendent **75** kilogr. de farine. Quel est le rendement en farine d'un kilogr. de blé?

24. Le bon guano* est vendu **26** fr. les **100** kilogr., et il est d'usage d'en appliquer aux céréales **250** kilogr. par hectare, aux prairies **375** kilogr., et aux plantes racines **350** kilogr. A combien revient la fumure de chaque hectare?

25. Cent kilogr. de tourteau* de lin se vendent **21** fr. Quel est le prix du kilogr.? Combien coûtent **10** kilogr. de ce tourteau?

26. **1 200** kilogr. de chiffons de laine suffisent pour la fumure d'un hectare, et sont vendus sur le pied de **17** fr. les **100** kilogr. : que coûte la fumure d'un hectare?

27. **4** agneaux ont coûté **50** fr.; on a gagné **6** fr. en les revendant. Combien a-t-on vendu chaque agneau?

28. Une somme d'argent pèse **2** kilogr. Quelle est cette somme, sachant qu'une pièce de **1** fr. pèse **5** grammes?

29. **3 500** kg. de paille de seigle équivalent à **910** kg. de foin sec. Quelle quantité de paille faut-il pour remplacer un kilogr. de foin?

CHAPITRE VI

SYSTÈME MÉTRIQUE

129. Définition. — Le **système métrique** est l'ensemble de toutes les unités de mesures usitées aujourd'hui en France.

130. — Ce système est appelé **métrique** parce que toutes les mesures dérivent du *mètre*[1].

Origine du mètre.

131. — Quand l'Assemblée Constituante (1791) a créé le *système métrique*, et qu'on a voulu donner une valeur au mètre, on a mesuré la distance de Dunkerque (France) à Barcelone (Espagne), sur le méridien de Paris, puis à l'aide de cette mesure, on a calculé la distance du pôle nord à l'équateur. On a partagé la longueur obtenue (fig. 1) en dix millions de parties égales. Chacune de ces parties a été appelée un *mètre*.

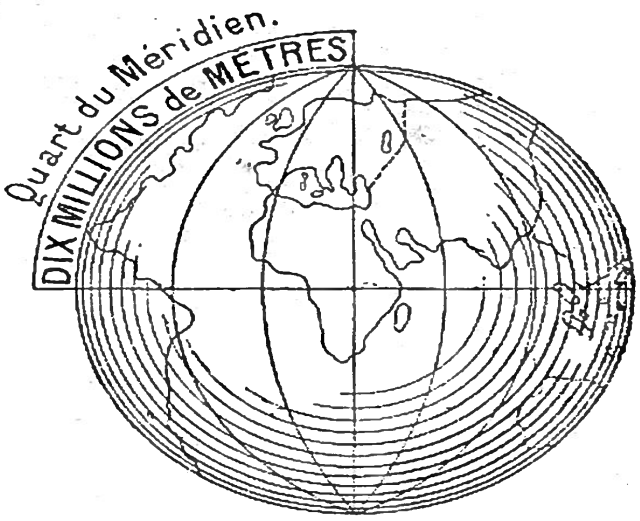


FIG. 1. — Le quart du méridien.

Ainsi, le **mètre** *est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.*

132. — Depuis le 1er janvier 1840, l'emploi des mesures métriques est *obligatoire* en France.

133. — **Loi.** *Quiconque se sert de poids ou de mesures fausses est traduit en police correctionnelle, et peut être puni d'une amende ou de l'emprisonnement.*

1. Voir page 108.

---

129. Qu'est-ce que le système métrique?
130. Pourquoi l'appelle-t-on *métrique?*
131. Dites l'origine du mètre.
132, 133. Quelles sont les dispositions légales?

Des unités de mesure.

134. — Le système métrique comprend **huit** unités principales, relatives aux longueurs, aux capacités, aux poids, aux monnaies, aux surfaces et aux volumes. Ce sont :

Le *mètre* (m)	pour les *longueurs*.
Le *litre* (l)	pour les *capacités*.
Le *gramme* (gr)	pour les *poids*.
Le *franc* (f)	pour les *monnaies*.
Le *mètre carré* (mq)[1]	pour les *surfaces*.
L'*are* (a)	pour les *surfaces des terrains*.
Le *mètre cube* (mc)	pour les *volumes*.
Le *stère* (st)	pour les *volumes des bois de chauffage*.

Multiples.

135. — On appelle *multiples* les unités qui sont *dix*, *cent*, *mille*, *dix mille* fois **plus grandes** que l'unité principale.

136. — Pour désigner les multiples on emploie quatre mots :

Déca,	qui signifie	**10**
Hecto,	—	**100**
Kilo,	—	**1 000**
Myria,	—	**10 000**

Sous-multiples.

137. — On appelle *sous-multiples* les unités qui sont *dix*, *cent*, *mille* fois **plus petites** que l'unité principale.

138. — Pour désigner les sous-multiples on emploie trois mots :

Déci,	qui signifie	dixième	**0,1**
Centi,	—	centième	**0,01**
Milli,	—	millième	**0,001**

1. *q* de *quarré*, ancienne orthographe de *carré*. Le *c* est réservé pour l'abréviation de *cube*.

---

134. Combien le système métrique comprend-il de mesures et quelles sont-elles ?
135. Qu'appelle-t-on multiples ?
136. Quels mots emploie-t-on pour désigner les multiples ?
137. Qu'appelle-t-on sous-multiples ?
138. Quels mots emploie-t-on pour désigner les sous-multiples ?

MESURES DE LONGUEUR

Du mètre.

139. — L'unité de *longueur* est le **mètre**.

140. — Le *mètre* est la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

141. — On se sert du mètre pour mesurer la longueur d'une étoffe, d'un mur, d'une pièce de bois, etc.

142. — Le mètre a généralement la forme d'une règle aplatie, en bois.

143. — On fabrique aussi des mètres *pliants* en bois et en cuivre (fig. 2) et des mètres *à ruban* (fig. 3).

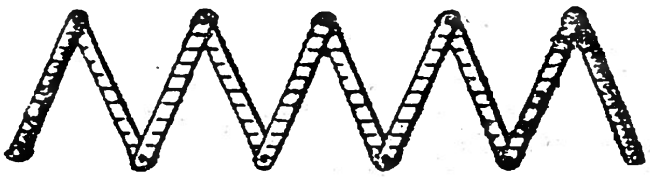


FIG. 2. — Mètre pliant.

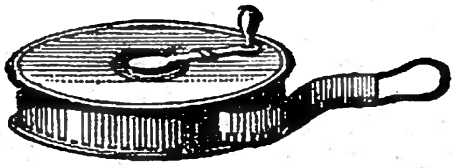


FIG. 3. — Mètre à ruban.

Multiples et sous-multiples.

144. — Les *multiples* du mètre sont :

Le **décamètre** (Dm) qui vaut **10m**
L' **hectomètre** (Hm) — **100m** ou **10Dm**
Le **kilomètre** (Km) — **1000m** ou **100Dm** ou **10Hm**

145. — Les *sous-multiples* du mètre sont :

Le **décimètre** (dm) qui est la dixième partie du mètre **0m,1**
Le **centimètre** (cm) — centième — **0m,01**
Le **millimètre** (mm) — millième — **0m,001**

146. — En conséquence le mètre vaut **10** décimètres (fig. 4), ou **100** centimètres, ou **1 000** millimètres.

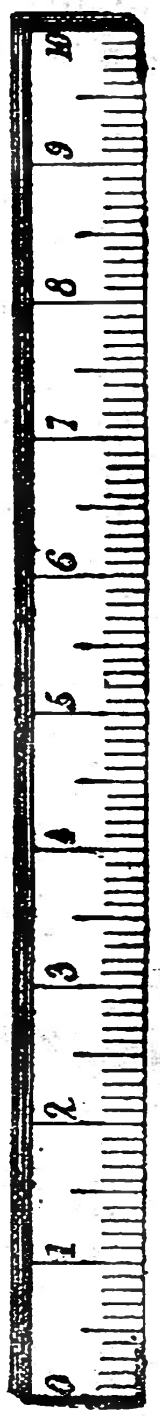


FIG. 4. Décimètre (longueur réelle).

---

139. Quelle est l'unité de longueur?
140. Qu'est-ce que le mètre?
141. Quel est l'emploi du mètre?
142, 143. Quelles sont les formes du mètre?
144. Quels sont les multiples du mètre?
145. Quels sont les sous-multiples du mètre?
146. Que vaut le mètre?

Comment on lit un nombre de mètres.

147. Règle. — Quand l'unité d'un nombre est le *mètre*, le premier chiffre décimal représente les décimètres; le deuxième, les centimètres; le troisième, les millimètres.

Ainsi :	$5^m,2$	s'énoncent	5 mètres	2	décimètres.
	$5^m,25$	—	5 —	25	centimètres.
	$5^m,275$	—	5 —	275	millimètres.

Conversion des unités de longueur.

148. — Pour *convertir* des unités de longueur d'un certain ordre en unités de longueur d'un autre ordre, il suffit de multiplier ou de diviser le nombre donné par **10**, par **100**, par **1000**, etc., d'après les règles déjà connues[1].

Ainsi :	63^m	=	630^{dm}	ou $6\,300^{cm}$	ou	$63\,000^{mm}$
	$62\,514^m$	=	$6\,251^{Dm},4$	ou $625^{Hm},14$	ou	$62^{Km},514$

80. Exercice oral.

Lisez les nombres suivants et faites-en la somme en décamètres :

$24^m,3$	$50^m,12$	$73^m,456$	$7^m,03$
$17^m,1$	$39^m,04$	$28^m,085$	$8^m,452$
$0^m,9$	$10^m,20$	$54^m,003$	$3^m,204$
$130^m,8$	$49^m,07$	$93^m,504$	$0^m,534$
$800^m,5$	$205^m,01$	$127^m,600$	$0^m,052$

81. Exercice de conversion[2].

1. Convertir **5 427** mètres en kilomètres, en hectomètres, en décamètres, en décimètres, en centimètres, en millimètres.
2. Convertir **6 853** millimètres en centimètres et en mètres.
3. Convertir $49^m.7$ en décamètres, en hectomètres, en kilomètres, en décimètres, en centimètres et en millimètres?
4. Convertir **12** kilomètres en hectomètres, en décamètres, en mètres et en décimètres.
5. Convertir **32 457** mètres en kilomètres et en décamètres.
6. Convertir **1 230** centimètres en mètres.

1. Voir pages 55 et 75.
2. Voir *Problèmes de Première année*, par MM. Leyssenne et Bousquet, prix, 0 fr. 75 (Libr. A. Colin et Cie).

147. Que représentent les chiffres décimaux quand l'unité est le mètre?

148. Que fait-on pour convertir les unités de longueur?

Du kilomètre.

149. — Pour évaluer la distance d'une ville à une autre, on prend le **kilomètre** pour unité de mesure.

150. — Sur les grandes routes, chaque kilomètre est indiqué par une *borne* dite *kilométrique*.

151. — Entre deux bornes kilométriques sont échelonnées neuf petites bornes qui indiquent les *dix* hectomètres intermédiaires.

Comment on lit un nombre de kilomètres.

152. Règle. — Quand l'unité d'un nombre est le *kilomètre*, le premier chiffre décimal représente les hectomètres, le deuxième les décamètres, le troisième les mètres.

Ainsi :	$4^{Km},3$	s'énoncent	4 kilomètres	3	hectomètres.
	$4^{Km},35$	—	4 —	35	décamètres.
	$4^{Km},358$	—	4 —	358	mètres.

De la lieue.

153.—Il convient de citer la **lieue** qu'on emploie souvent, dans le langage courant, pour évaluer la longueur des routes.

La *lieue*	vaut	4 kilomètres,	soit	4 000	mètres.
La *demi-lieue*	—	2 —	soit	2 000	—
Le *quart de lieue*	—	1 —	soit	1 000	—

---

82. Écriture des nombres.

1. Trois kilomètres, huit hectomètres.
2. Quinze kilomètres, trente-six décamètres.
3. Vingt-trois kilomètres, neuf décamètres.
4. Deux kilomètres, cinq cents mètres.
5. Six kilomètres, quarante-cinq mètres.
6. Dix kilomètres, sept hectomètres, trois décamètres, huit mètres.
7. Faites la somme de ces nombres : 1° en kilomètres, 2° en mètres.
8. De quelle unité se sert-on pour évaluer les grandes distances ?
9. Combien y a-t-il de kilomètres dans **2, 4, 5, 3, 10, 12** lieues?

---

149. Quand prend-on le kilomètre pour unité de mesure?

150, 151. Comment sont indiqués les kilomètres sur les routes?

152. Que représentent les chiffres décimaux quand l'unité est le kilom.?

153. Quelle mesure de longueur convient-il de citer?

MESURES DE CAPACITÉ

Du litre.

154. — L'unité de *capacité* est le **litre.**

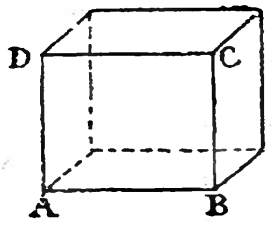


FIG. 5.—Décimètre cube (réduit).

155. — Le *litre* est une mesure de capacité qui équivaut à un **décimètre cube** (fig. 5).

156. — On se sert du litre pour mesurer les liquides, comme l'eau, le vin, le lait, les grains et les graines et certains légumes, comme les haricots, les pommes de terre, etc.

157. — Le litre prend différentes formes suivant la nature des matières à mesurer (fig. 6, 7, 8 et 9). Ce qu'il importe, c'est que la capacité

FIG. 6. — Litre en étain pour le vin.

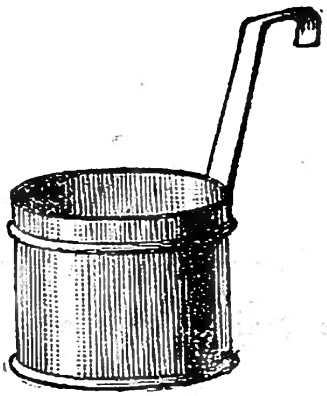


FIG. 7. — Litre en fer-blanc pour le lait.

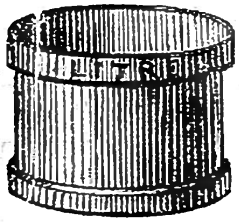


FIG. 8. — Litre en bois pour les grains.

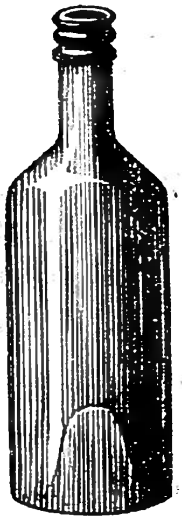


FIG. 9. — Litre en verre.

du litre soit **exactement** égale au volume déterminé par la loi, c'est-à-dire au décimètre cube.

158. — Les *multiples* du litre sont :

Le **décalitre** (^{Dl}) qui vaut **10**^{l}.
L' **hectolitre** (^{Hl}) — **100**^{l} ou **10**^{Dl}.

---

154. Quelle est l'unité de capacité ?
155. Qu'est-ce que le litre ?
156. Quel est l'emploi du litre ?
157. Quelle est la forme du litre ?
158. Quels sont les multiples du litre ?

159. — Les *sous-multiples* du litre sont :

Le **décilitre** (^{dl}) qui est la dixième partie du litre... 0^{l}, **1**.
Le **centilitre** (^{cl}) — la centième partie du litre... 0^{l}, **01**.

160. — En conséquence :

Le litre vaut **10** décilitres ou **100** centilitres.
Le demi-litre — **5** décilitres.
Le cinquième de litre — **2** décilitres.

De l'hectolitre.

161. — Pour le commerce en gros des vins, des légumes et des grains[1], l'unité de mesure est l'**hectolitre** (**100** litres).

Comment on lit un nombre d'hectolitres.

162. Règle. — Quand l'unité d'un nombre est l'*hectolitre*, le premier chiffre décimal représente les décalitres, le deuxième les litres.

Ainsi : 3^{Hl}, **5** s'énoncent **3** hectolitres **5** décalitres.
3^{Hl}, **58** — **3** — **58** litres.

---

83. Exercice oral.

1. Lisez les nombres suivants et faites-en la somme, 1° en litres, 2° en décalitres, 3° en hectolitres.

7^{l},3	2^{Hl},25	3^{l} ,05	4^{l} ,27
49^{l},56	245^{Hl},3	4^{Dl},35	9^{l} ,02
0^{l},08	2^{Dl},32	8^{l} ,4	5^{Dl},24
64 500 litres	32^{Dl},45	92^{Hl},50	17^{Hl},52
140^{l},2	8^{Hl},92	8^{Hl},8	3^{l} ,2

84. Exercice de conversion.

1. Convertir **27** litres en décilitres et en centilitres.
2. Convertir **6 819** litres en décalitres et en hectolitres.
3. Convertir 8^{l},4 en hectolitres et en centilitres.
4. Convertir 42^{l},17 en décalitres et en décilitres.
5. Convertir **345** centilitres en décilitres et en litres.
6. Convertir **1 238** hectolitres en décalitres et en litres.

1. Le commerce en gros des grains se fait surtout *au poids*, par quintaux, c'est-à-dire par poids de *cent kilogrammes*.

---

159. Quels sont les sous-multiples ?
160. Que vaut le litre ?
161. Quelle est l'unité de gros ?
162. Quand on prend l'hectolitre pour unité, que représentent les chiffres décimaux ?

Du boisseau.

163. — Il convient de citer le **boisseau**, ancienne mesure qui équivaut au *décalitre*, c'est-à-dire à dix litres. En conséquence :

Le demi-boisseau..... vaut **5** litres.
Le cinquième de boisseau[1]..... — **2** litres.

Mesures effectives ou réelles de capacité.

164. — Pour faciliter les opérations commerciales, la loi a prescrit que *chacune des mesures de capacité et de poids aurait son* **double** *et sa* **moitié**.

165. — Les mesures effectives ou réelles de capacité sont donc :

Unités	Doubles	Moitiés
Hectolitre	.....	Demi-hectolitre (**50**^{l}).
Décalitre	Double décalitre (**20**^{l})	Demi-décalitre (**5**^{l}).
Litre	Double litre (**2**^{l})	Demi-litre (**5**^{dl}).
Décilitre	Double décilitre (**0**^{l}**,2**)	Demi-décilitre (**0**^{l}**,05**).
Centilitre	Double centilitre (**0**^{l}**,02**)	.....

---

85. Exercice écrit.

1. A quoi servent les mesures de capacité?
2. Quelle est l'unité des mesures de capacité?
3. Qu'est-ce que le litre?
4. Quelle est la forme d'un litre?
5. Quels sont les multiples du litre?
6. Quels sont les sous-multiples du litre?
7. Combien l'hectolitre vaut-il de décalitres, de litres?
8. Combien le litre vaut-il de décilitres et de centilitres?
9. Qu'est-ce que le boisseau?
10. Quelles sont les mesures réelles ou effectives de capacité?
11. Sur quelle disposition légale est basée la liste de ces mesures?
12. L'unité d'un nombre étant l'hectolitre, que représente le premier chiffre décimal, le second, le troisième, le quatrième?
13. L'unité d'un nombre étant le litre, quelle unité représentent les dixièmes? les centièmes?

1. Que les marchands appellent à tort *un quart*.

---

163. Quelle unité convient-il de citer?
164. Qu'a fait la loi pour faciliter les opérations commerciales?
165. Quelles sont les mesures effectives de capacité?

MESURES DE POIDS

Du gramme.

166. — L'unité de *poids* est le **gramme.**

167. — Le *gramme* est le poids d'un centimètre cube d'eau distillée* (fig. 10 et 11).

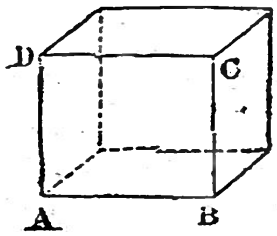


FIG. 10. — Centimètre cube (grandeur réelle).

FIG. 11. — Le gramme (grandeur réelle).

168. — Les *multiples* du gramme sont :

Le **décagramme** (Dg) qui vaut **10gr**
L' **hectogramme** (Hg) — **100gr**, ou **10Dg**
Le **kilogramme** (Kg) — **1 000gr**, ou **10Hg** ou **100Dg**

169. — Les *sous-multiples* du gramme sont :

Le **décigramme** qui est la dixième partie du gramme **0gr,1**
Le **centigramme** — la centième partie du — **0gr,01**
Le **milligramme** — la millième partie du — **0gr,001**

170. — En conséquence, le gramme vaut **10** décigrammes, **100** centigrammes, **1 000** milligrammes.

---

86. Exercice de conversion.

1. Convertir **27** grammes en décigrammes, en centigrammes.
2. Convertir **36 819** grammes en hectogrammes, en kilogrammes.
3. Convertir **42gr,17** en décagrammes et en décigrammes.
4. Convertir **8** kilogrammes en grammes.
5. Convertir **345** centigrammes en décigrammes et en grammes.
6. Convertir **1 238** kilogrammes en myriagrammes.
7. Convertir **45 327** grammes en hectogrammes.
8. Convertir **3 842** grammes en kilogrammes.

---

166. Quel est l'unité de poids ?
167. Qu'est-ce que le gramme ?
168. Quels sont les multiples du gramme ?
169. Quels sont les sous-multiples ?
170. Que vaut le gramme ?

Du kilogramme.

171. — Pour les pesées ordinaires du commerce, l'unité est le **kilogramme** ou mille grammes.

172. — Le kilogramme est le poids de mille centimètres cubes d'eau, ou d'un décimètre cube d'eau (fig. 12).

173. — Il est représenté par un bloc de fonte* à six faces surmonté d'un anneau (fig. 13), ou encore par un bloc de cuivre, de forme cylindrique, surmonté d'un bouton (fig. 14).

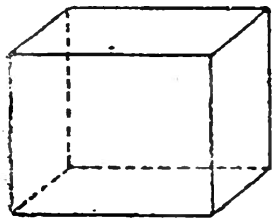


FIG. 12.—Décimèt. cube (réduit).

FIG. 13.—Kilogram. en fonte (au 10e).

FIG. 14.— Kilogram. en cuivre (au 10e).

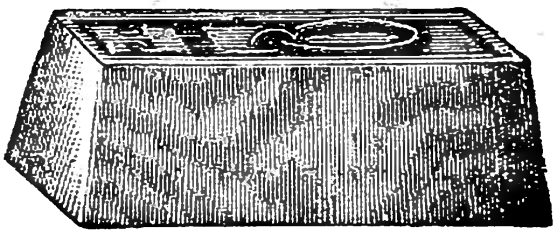


FIG. 15 — Poids en fonte de 20 kil. (au 10e).

174. — Le kilogramme vaut **10** hectogrammes, ou **100** décagrammes, ou **1 000** grammes.

Le demi-kilogramme vaut **500** grammes.

175. — Il existe aussi des poids de **20** kilogrammes et de **50** kilogrammes. Ce sont des blocs de fonte à quatre faces surmontés d'un anneau (fig. 15).

Comment on lit un nombre de kilogrammes.

176. — Quand l'unité d'un nombre est le kilogramme, le premier chiffre décimal représente les hectogrammes, le deuxième les décagrammes, le troisième les grammes.

Ainsi **4^{Kg}, 25** s'énoncent **4** kilogr., **25** décagr.

---

87. Exercice oral.

Lisez les nombres suivants et faites-en la somme : 1° en kilogrammes, 2° en décagrammes, 3° en grammes :

4 723 grammes.	**45^{Kg},25**	**2^{Kg},258**	**780^{Kg},95**
49^{gr},562	**245^{Kg},288**	**3^{Kg},724**	**48^{Kg},10**
0^{gr},08	**3^{Hg},25**	**49^{Kg},825**	**8^{Hg},25**
64 500 gr.	**1^{Hg},9**	**2^{Dg},34**	**47^{Kg},324**
140 gr.	**15^{gr}.85**	**8^{gr},05**	**8^{Dg},28**

---

171. De quelle unité se sert-on pour les pesées ordinaires ?
172. Qu'est-ce que le kilogramme?
173. Par quoi est-il représenté ?
174. Que vaut le kilogramme ?
175. Quels sont les autres poids ?
176. Que représentent les décimales d'un nombre dont l'unité est le kilogramme ?

De la livre et de l'once.

177. — Il convient de citer la **livre** ou **demi-kilo**, qu'on emploie souvent dans l'évaluation des poids.

La livre ou demi-kilo vaut **500** grammes.
La demi-livre — **250** grammes.
Le quart d'une livre — **125** grammes.

L'*once*, dont l'usage se perd de plus en plus, vaut **30** gr.

Du quintal et de la tonne.

178. — On énonce les grandes pesées à l'aide des deux unités suivantes :

Le *quintal métrique*, qui vaut **100** kilog. ;
La *tonne*, qui vaut **1 000** kilog.

Ex. : Un quintal de blé (**100** kilogrammes de blé).
Une tonne de houille (**1 000** kilogr. de houille).

De la tare.

179. — On appelle **tare** le poids de l'enveloppe d'une marchandise qu'on ne peut peser à nu.

Soit à peser un kilogramme d'huile; vous remettez votre burette au marchand qui la pèse à vide : les poids qui font équilibre à la burette vide sont la *tare*.

---

88. Exercice écrit.

1. Quelle est l'unité de poids?
2. Qu'est-ce que le gramme?
3. Quels sont les multiples et les sous-multiples du gramme?
4. Qu'est-ce qu'un quintal métrique? — Qu'est-ce qu'une tonne?
5. Combien le kilogramme vaut-il d'hectogrammes, de décagrammes, de grammes?
6. Combien le gramme vaut-il de décigrammes, de centigrammes, de milligrammes?
7. Quelle est l'unité des pesées ordinaires?
8. Combien y a-t-il de kilogrammes dans **10** livres, dans **9** livres, dans **12** livres, dans **15** livres?
9. Traduisez en tonnes et en quintaux les nombres suivants : **31 240** kil., **24 800** kil., **7 342** kil., **15 000** kil., **438 752** kil.

---

177. Quelles autres mesures convient-il de citer?

178. Comment énonce-t-on les grandes pesées?

179. Qu'est-ce que la tare?

Tableau des poids effectifs ou réels.

180. — Les poids sont en *fonte* ou en *cuivre*.

181. — Les mesures effectives de poids, comme les mesures de capacité, ont leur **double** et leur **moitié**. Ce sont :

Unités.	Doubles.	Moitiés.
50 kilos (fonte).	.....	.....
10 kilos (fonte).	**20** kilos (fonte).	**5** kilos (fonte).
1 kilo (**1000**gr).	**2** kilos (2000gr).	**1/2** kilo (**500**gr).
1 hecto (**100**gr).	**2** hectos (200gr).	**1/2** hecto (**50**gr).
1 déca (**10**gr).	**2** décas (20gr).	**1/2** déca (**5**gr).
1 gramme.	**2** grammes.	.....

FIG. 16.

182. — Les poids inférieurs au gramme ne sont employés que pour les pesées qui exigent une grande exactitude. Ils ont la forme de lamelles de cuivre (fig. 16).

---

89. Exercice écrit.

1. De quels poids vous serviriez-vous pour peser **86** grammes de tabac, **500** grammes de sucre et **100** grammes de thé?
2. De quels poids vous serviriez-vous pour peser **23** grammes de sucre, **17** grammes de thé, **34** grammes de poivre, **50** grammes de tabac, **175** grammes de sucre, **29** grammes de gomme, **37** grammes de thé, **250** grammes de sel, **30** grammes de savon?
3. De quels poids vous serviriez-vous pour peser **2** kilogr., **375** grammes de sucre, **536** grammes de café et **50** grammes de thé?

90. Écriture des nombres.

1. Deux hectogrammes, sept décagrammes, huit grammes.
2. Six kilogrammes, vingt-neuf grammes.
3. Quatre tonnes, quinze kilogrammes, cent vingt grammes.
4. Douze décagrammes, trois décigrammes.
5. Vingt-quatre centigrammes.
6. Douze cents milligrammes.
7. Deux kilos, vingt-cinq hectos, huit décas.

---

180. En quelle matière sont fabriqués les poids?
181. Quelles sont les mesures effectives de poids?
182. Parlez des poids inférieurs au gramme.

DES BALANCES

183. — Pour peser les objets, on se sert d'un instrument appelé *balance*.

184. — Les modèles de balances les plus employés sont : la balance *ordinaire*, la balance de *Roberval*, la balance *bascule*.

Balance ordinaire.

185. — La **balance ordinaire** (fig. 17) se compose d'un *fléau* AB mobile autour de l'*arête* d'un couteau horizontal M. Les deux bras AM, BM du fléau sont d'égale longueur et supportent à leurs extrémités deux plateaux de même poids.

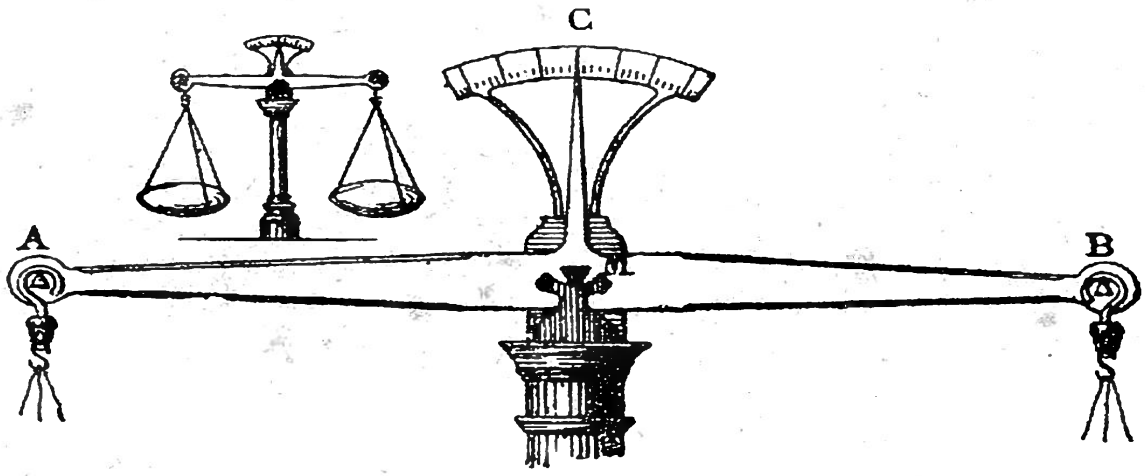


FIG. 17. — Balance ordinaire. — AB, fléau. — AM, BM, bras du fléau. — C, aiguille de vérification. — M, couteau aigu sur lequel la balance oscille.

Une *aiguille* C, qui oscille devant un cadran divisé, indique les plus petits mouvements du fléau. On reconnaît que l'équilibre est établi lorsque l'aiguille s'arrête *juste* en face du *zéro* du cadran.

Manière de vérifier la justesse d'une balance.

186. — On vérifie la justesse d'une balance de la manière suivante.

Les deux plateaux étant *vides* ou chargés d'*un même poids*, l'aiguille doit s'arrêter **en face** du zéro.

---

183. De quel instrument se sert-on pour peser les objets ?

184. Quels sont les modèles les plus employés ?

185. Parlez de la balance ordinaire.

186, 187. Comment s'assure-t-on de la justesse d'une balance ?

187. — On vérifie encore la justesse d'une balance en recommençant la pesée après avoir changé les poids de côté.

Balance de Roberval.

188. — Dans la balance de ROBERVAL (nom de son inventeur)

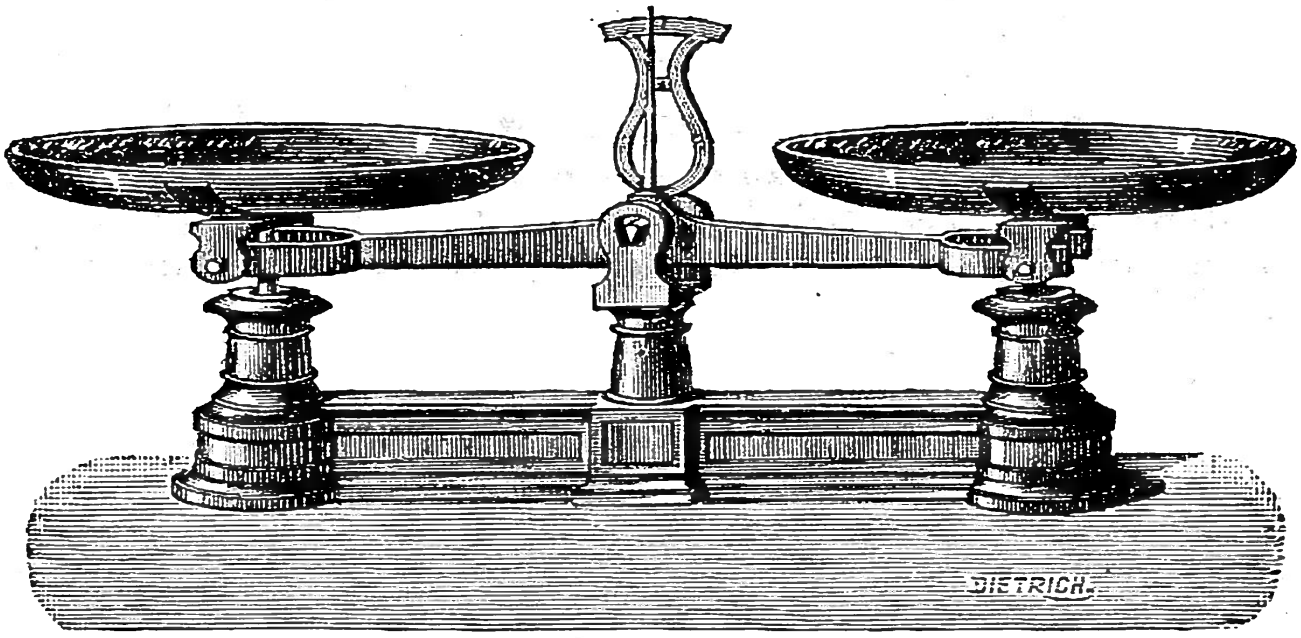


FIG. 18. — Balance Roberval.

(fig. 18), les plateaux, au lieu d'être suspendus *au-dessous* du fléau, sont placés *au-dessus*.

Balance bascule.

189. — Il existe une troisième sorte de balance d'un usage général pour les pesées un peu fortes : c'est la *balance bascule* (fig. 19).

Cette balance est disposée de telle sorte, qu'un poids quelconque placé sur le petit plateau P fait équilibre à un fardeau Q, **dix fois** plus considérable placé sur le plateau AB.

Ainsi un poids de **10** kilos fait équilibre à un fardeau de **100** kilos. De même un poids de **14**^{Kg},**4** fait équilibre à un fardeau de **144** kilos.

Grâce à cet ingénieux système, on est dispensé de se servir des poids de **50** et de **20** kilogr., dont le maniement est très pénible.

---

188. Qu'est-ce que la balance de Roberval?

189. Qu'est-ce que la balance bascule? — Comment est-elle disposée?

190. — Dans la balance bascule, l'aiguille de vérification est remplacée par deux appendices *b* et *c*, dont l'un *b* est

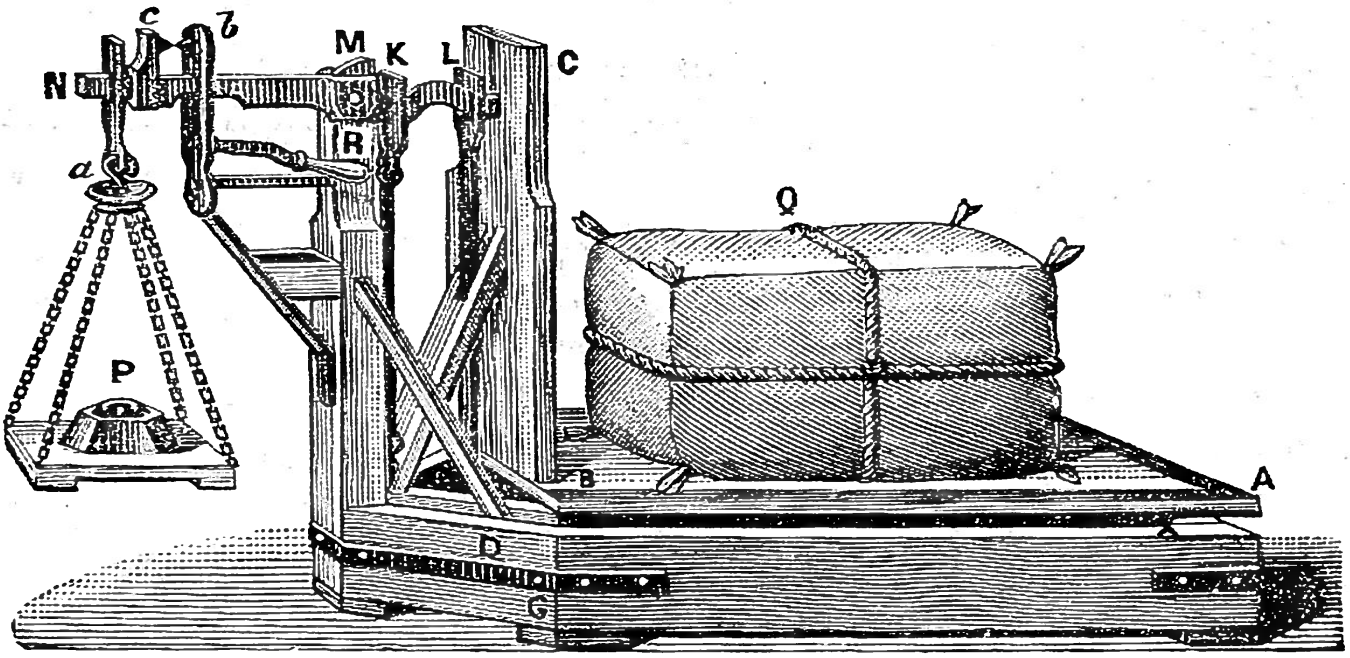


FIG. 19. — Balance bascule. — Un poids de 10 kil. placé en P, fait équilibre à un fardeau Q de 100 kil. placé en AB.

fixe* et l'autre *c* se meut avec le fléau. Au moment de la pesée, on reconnaît que l'équilibre est établi, quand les deux appendices restent en regard l'un de l'autre.

Lorsque la pesée est terminée, on met la balance au repos à l'aide d'une manivelle R qui soutient le levier MN.

De l'honnêteté dans les pesées.

191. — *On doit donner à chacun ce qui lui est dû.*

Si une personne vient vous acheter une quantité quelconque de marchandise, vous devez lui remettre intégralement, en échange de son argent, le poids **exact** de marchandise qu'elle demande. C'est une simple question d'honnêteté.

Avez-vous affaire à un enfant? Vous devez le servir avec une exactitude scrupuleuse.

Quiconque vend sciemment *à faux* commet un acte aussi coupable que celui qui dérobe l'argent d'autrui.

Si les considérations d'honneur n'étaient pas suffisantes pour faire prévaloir les devoirs qu'impose l'honnêteté, nous rappelerions que la loi atteint le commerçant infidèle comme elle atteint le voleur.

---

190. Comment vérifie-t-on la justesse de la pesée sur la balance bascule?

191. Quels sont les devoirs qu'impose l'honnêteté?

MONNAIES

Du franc.

192. — L'unité de *monnaie* est le **franc.**

193. — Le *franc* est une pièce d'argent qui pèse *cinq grammes.*

194. — Pour exprimer les multiples du franc on se sert des nombres ordinaires. Ainsi on dit : une pièce de *dix* francs, de *cent* francs, un billet de *mille* francs.

195. — Les deux *sous-multiples* du franc sont :

Le **décime**, qui est la dixième partie du franc.
Le **centime**, qui est la centième partie du franc.

196. — En conséquence, le franc vaut **10** décimes ou **100** centimes ; le décime vaut **10** centimes.

Comment on écrit un nombre de francs.

197. — Quand l'unité d'un nombre est le *franc*, le premier chiffre décimal représente les *décimes* et le second les *centimes*. Toutefois le décime n'étant pas usité, on convertit les décimes en centimes.

Ainsi : **25f,40** s'énoncent **25** francs **40** centimes
25f,05 — **25** francs **5** centimes.

---

91. Exercice écrit.

Écrivez en lettres les nombres suivants et faites-en la somme :

3f,25 — 42f,05 — 18f,10 — 35f,70 — 44f,15 — 7f,05 — 2f,15 — 3f,40 — 0f,75 — 0f,10 — 0f,05 — 0f,03 — 0f,02 — 4f,25 — 0f,80 — 0f,35 — 4f,08 — 2f,55 — 4f,45 — 0f,24 — 0f,01.

Écrivez en chiffres les nombres suivants et faites-en la somme :

Deux francs vingt-cinq centimes. — Dix-huit francs quarante-cinq centimes. — Deux francs dix centimes. — Neuf francs cinquante-cinq centimes. — Huit francs soixante-quinze centimes. — Trois francs neuf centimes. — Un franc cinq centimes. — Deux francs vingt-cinq centimes. — Trente francs quarante centimes.

---

192. Quelle est l'unité de monnaie ?
193. Qu'est-ce que le franc ?
194. Comment exprime-t-on les multiples du franc ?
195. Quels sont les sous-multiples ?
196. Que vaut le franc ?
197. Quand l'unité est le franc, que représentent les chiffres décimaux ?

Tableau des monnaies.

198. — Il y a trois espèces de monnaies : les monnaies d'**or**, les monnaies d'**argent** et les monnaies de **cuivre.**

199. — Les monnaies d'or, d'argent et de cuivre ne sont pas composées exclusivement d'or, d'argent ou de cuivre. Pour en augmenter la *dureté*, on ajoute aux monnaies d'or et d'argent une portion de **cuivre** déterminée par la loi, et aux monnaies de cuivre une portion déterminée d'*étain* et de *zinc*.

MONNAIES D'OR		MONNAIES D'ARGENT		MONNAIES DE BRONZE	
9 parties d'or 1 partie de cuivre		835 parties d'argent 165 parties de cuivre		95 parties de cuivre 4 — d'étain 1 — de zinc	
Pièces.	Poids.	Pièces.	Poids.	Pièces.	Poids.
100 fr.	32gr,258	5 fr.[1]	25gr.	0 fr.,10	10gr.
50 fr.	16gr,129	2 fr.	10gr.	0 fr.,05	5gr.
20 fr.	6gr,452	1 fr.	5gr,	0 fr.,02	2gr.
10 fr.	3gr,226	0 fr.,50	2gr,5	0 fr.,01	1gr.
5 fr.	1gr,613	0 fr.,20	1gr.		

Billets de banque.

200. — Indépendamment des monnaies d'or, d'argent et de cuivre, il existe des *billets de banque* de **1000** fr., de **500** fr., de **100** fr., de **50** fr.

---

92. Exercice écrit.

1. Quelle est l'unité de monnaie?
2. Qu'est-ce que le franc?
3. Quels sont les sous-multiples du franc?
4. Combien y a-t-il d'espèces de monnaies?
5. Quelles sont les monnaies d'or? — d'argent? — de cuivre?
6. Quel est le poids et la composition des monnaies de cuivre? — des monnaies d'argent? — des monnaies d'or?
7. Quelle autre valeur connaissez-vous en dehors des monnaies?

1. La pièce de 5 fr., seule contient 9 parties d'argent pur et 1 de cuivre.

---

198. Combien y a-t-il d'espèces de monnaies?
199. Quelle est la composition des monnaies? Citez les différentes pièces de monnaies.
200. Quelle autre valeur existe-t-il?

Du sou.

201. — Il convient de citer le **sou**, qu'on emploie souvent dans l'évaluation des sommes.

202. — Le *sou* vaut **cinq** centimes et pèse **cinq** grammes.

203. — La pièce de *deux sous* vaut **dix** centimes.

204. — Partant de là, il est facile d'évaluer en centimes et en francs une somme donnée en sous.

			f. c.				f. c.				f. c.
1	sou	fait	0,05	21	sous	font	1,05	41	sous	font	2,05
2	sous	font	0,10	22	—	—	1,10	42	—	—	2,10
3	—	—	0,15	23	—	—	1,15	43	—	—	2,15
4	—	—	0,20	24	—	—	1,20	44	—	—	2,20
5	—	—	0,25	25	—	—	1,25	45	—	—	2,25
6	—	—	0,30	26	—	—	1,30	46	—	—	2,30
7	—	—	0,35	27	—	—	1,35	47	—	—	2,35
8	—	—	0,40	28	—	—	1,40	48	—	—	2,40
9	—	—	0,45	29	—	—	1,45	49	—	—	2,45
10	—	—	0,50	30	—	—	1,50	50	—	—	2,50
11	—	—	0,55	31	—	—	1,55	51	—	—	2,55
12	—	—	0,60	32	—	—	1,60	52	—	—	2,60
13	—	—	0,65	33	—	—	1,65	53	—	—	2,65
14	—	—	0,70	34	—	—	1,70	54	—	—	2,70
15	—	—	0,75	35	—	—	1,75	55	—	—	2,75
16	—	—	0,80	36	—	—	1,80	56	—	—	2,80
17	—	—	0,85	37	—	—	1,85	57	—	—	2,85
18	—	—	0,90	38	—	—	1,90	58	—	—	2,90
19	—	—	0,95	39	—	—	1,95	59	—	—	2,95
20	—	—	1	40	—	—	2	100	—	—	5

205. Règle. — On doit s'habituer à compter en *francs* et en *centimes* plutôt qu'en sous.

---

93. Exercice écrit.

1. Combien y a-t-il de centimes dans **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9**, **10**, **11**, **12**, **13**, **14**, **15**, **16**, **17**, **18**, **19** sous?

2. Traduisez en francs et centimes les nombres suivants : **22** sous, **25** sous, **34** sous, **36** sous, **42** sous, **54** sous, **58** sous, **24** sous, **37** sous, **44** sous, **56** sous.

3. Quelle est la valeur en francs et en centimes d'une pièce de **4** sous, de **10** sous, de **20** sous, de **2** sous, de **1** sou, de **100** sous?

---

201. Quelle pièce de monnaie convient-il de citer?
202. Que vaut le sou?
203. Que vaut la pièce de deux sous?
204. Évaluez des sous en francs et centimes?
205. Quelle habitude doit-on prendre?

Manière de rendre la monnaie.

206. — Il est grandement utile d'apprendre à rendre la monnaie, autrement dit l'*appoint* : c'est le moyen d'éviter les pertes d'argent, et de les épargner aux autres.

207. Règle. — Pour rendre la monnaie, on donne **pièce à pièce** depuis la somme due jusqu'à la valeur offerte.

Soit à prendre **2f,15** sur une pièce de 20 francs.

Je dis :	**2f,15**	et **0f,35**	**2f,50.**
		et **0f,50**	**3** fr.
		et **2** fr.	**5** fr.
		et **5** fr.	**10** fr.
		et **10** fr.	**20** fr.

et en même temps que je parle, je donne **0f,35**, puis **0f,50**, puis **2** fr., puis **5** fr., puis enfin **10** fr.

Ce qu'on fait d'une pièce fausse.

208. — On doit apporter une certaine attention à la nature des pièces de monnaie que l'on reçoit.

209. — Si le hasard amène une pièce fausse dans votre caisse, vous devez la remettre au maire de la commune ou au commissaire de police du quartier.

Du milliard.

210. — Lorsqu'il s'agit de francs, le mot *billion* est remplacé par **milliard**. Le milliard vaut **donc mille millions.**

---

94. Exercice.

Comment prendrez-vous :

1.	**1f,25** sur	**2** fr.	10.	**4f,25** sur	**20** fr.	19.	**8f,25** sur	**10** fr.
2.	**0f,50** —	**1** fr.	11.	**2f,10** —	**10** fr.	20.	**3f,40** —	**20** fr.
3.	**0f,40** —	**2** fr.	12.	**3f,40** —	**100** fr.	21.	**2f,10** —	**2** fr.
4.	**3f,25** —	**5** fr.	13.	**2f,25** —	**3** fr.	22.	**42f,25** —	**50** fr.
5.	**2f,90** —	**3** fr.	14.	**2f,05** —	**2f,50**	23.	**8f,70** —	**10** fr.
6.	**0f,35** —	**5** fr.	15.	**3f,20** —	**5** fr.	24.	**2f,95** —	**3** fr.
7.	**0f,05** —	**1** fr.	16.	**30f,20** —	**40** fr.	25.	**0f,15** —	**2** fr.
8.	**0f,25** —	**2** fr.	17.	**92f,50** —	**100** fr.	26.	**0f,45** —	**0f,50**
9.	**2f,50** —	**10** fr.	18.	**3f,25** —	**4** fr.	27.	**4f,30** —	**20** fr.

---

206. Est-il utile de savoir rendre la monnaie ?

207. Comment fait-on pour rendre la monnaie ?

208-209. Que savez-vous sur les pièces fausses ?

210. Qu'est-ce qu'un milliard ?

MESURES DE SURFACE OU DE SUPERFICIE

Du mètre carré.

211. — Toutes les unités de *surface* sont des **carrés** (fig. 20).

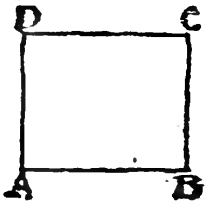


FIG. 20. — Le centimètre carré (grandeur réelle).

212. — L'unité de *surface* est le **mètre carré**.

213. — Le *mètre carré* ou *mètre superficiel* est un carré dont chaque côté a un mètre.

214. — Le mètre carré (mq.) sert à évaluer la surface d'un plancher, d'une cour, d'un jardin, ainsi que les surfaces relatives aux travaux de peinture, de maçonnerie, etc.

Sous-multiples du mètre carré.

215. — Les *sous-multiples* du mètre carré servent surtout à évaluer les petites surfaces, telles que celles d'une feuille de papier, d'une petite planche, etc.

Le **décimètre carré** (dmq.)	est un carré qui	a **0 m, 1**	de côté.
Le **centimètre carré** (cmq.) (fig. 20)	—	a **0 m, 01**	—
Le **millimètre carré** (mmq.)	—	a **0 m, 001**	—

Multiples du mètre carré.

216. — Les *multiples* du mètre carré servent à évaluer les grandes superficies, telles que celles d'une forêt, d'un département, d'une contrée, etc. On les appelle pour cette raison *mesures topographiques*[1].

1. Les mesures topographiques sont du ressort de l'ingénieur* et du géomètre, plutôt que des simples particuliers.

---

211. Quelle est la forme de toutes les mesures de surface?
212. Quelle est l'unité de surface?
213. Qu'est-ce que le mètre carré?
214. Quel est l'emploi du mètre carré?
215-216. A quoi servent les sous-multiples et les multiples du mètre carré et quels sont-ils?

Le **décamètre carré** (Dmq) est un carré qui a **10**m de côté.
L'**hectomètre carré** (Hmq) — qui a **100**m —
Le **kilomètre carré** (Kmq) — qui a **1000**m —
Le **myriamètre carré** (Mmq) — qui a **10000**m —

Numération centésimale des surfaces.

217. Règle. — Les unités de surface sont de **cent** en **cent** fois plus grandes ou plus petites.

218. — Pour le prouver, soit le carrré ABCD (fig. 21).

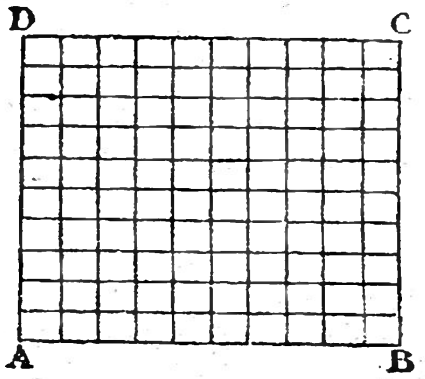


Fig. 21. — Les unités de surface sont de *cent* en *cent* fois plus grandes.

Divisons le carré en dix bandes égales.

Traçons dans la première bande AB **10** petits carrés.

Puisque le carré contient dix bandes semblables, il contiendra en tout :

10 fois **10** ou **100** petits carrés.

---

95. Exercice écrit.

1. Quelle est la forme de toutes les mesures de surface?
2. Quelle est l'unité de surface ou de superficie?
3. Qu'est-ce qu'un mètre carré?
4. Qu'est-ce qu'un décimètre carré? un centimètre carré? un millimètre carré?
5. Qu'est-ce qu'un décamètre carré? un hectomètre carré? un kilomètre carré? un myriamètre carré?
6. Combien une de ces mesures contient-elle de mesures de l'ordre immédiatement inférieur?
7. Comment démontre-t-on qu'un mètre carré vaut 100 décimètres carrés? qu'un décimètre carré vaut cent centimètres carrés? etc.

217, 218. Quelle est la numération des unités de surface?

219. — Ainsi :

Le mètre carré vaut **100** décimètres carrés... 100^{dmq}.
Le décimètre carré — **100** centimètres carrés.. 100^{cmq}.
Le centimètre carré — **100** millimètres carrés.. 100^{mmq}.

220. — En conséquence,

le mètre carré vaut **100** décimètres carrés,
100 fois **100** ou **10000** centimètres carrés,
100 fois **10000** ou **1000000** millimètres carrés.

221. — De même :

Le myriamètre carré vaut **100** kilomètres carrés. 100^{Kmq}.
Le kilomètre carré — **100** hectomètres carrés. 100^{Hmq}.
L'hectomètre carré — **100** décamètres carrés.. 100^{Dmq}.
Le décamètre carré — **100** mètres carrés..... 100^{mq}.

Conversion des unités de surface.

222. Règle. — Pour convertir des unités de surface d'un certain ordre en unités de surface d'un autre ordre, il suffit de multiplier ou de diviser le nombre donné par **100**, par **10000** ou par **1000000**.

Ainsi :

$$25^{mq} = 2500^{dmq} = 250\,000^{cmq} = 25\,000\,000^{mmq}.$$
$$5^{Kmq},25 = 525^{Hmq} = 52\,500^{Dmq} = 5\,250\,000^{mq}.$$

---

96. Exercice.

1. Convertir **1854276** mètres carrés en décamètres carrés, en hectomètres carrés et en kilomètres carrés.
2. Convertir **39** mètres carrés en décimètres carrés, en centimètres carrés et en millimètres carrés.
3. Convertir **89456707** mètres carrés en décamètres carrés, en hectomètres carrés, en kilomètres carrés et en myriamètres carrés.
4. Convertir $6^{mq},32$ en décimètres carrés, en centimètres carrés.
5. Convertir $0^{mq},53$ en décimètres carrés, en centimètres carrés.
6. Convertir $0^{mq},72$ en décimètres carrés, en centimètres carrés.
7. Convertir **784532** décimètres carrés en décamètres carrés.
8. Convertir **18** hectomètres carrés en décimètres carrés.
9. Convertir **401** mètres carrés en décimètres carrés.
10. Convertir **92** décamètres carrés en millimètres carrés.
11. Convertir $89^{Kmq},25$ en hectomètres carrés, en décamètres carrés.

219-221. Quelles sont les valeurs relatives des unités de surface ?

222. Que fait-on pour convertir les unités de surface ?

Comment on lit et comment on écrit un nombre exprimant des surfaces.

223. Règle. — Pour lire et pour écrire un nombre exprimant des *surfaces*, on lit et on écrit d'abord la partie entière, comme s'il s'agissait d'un nombre ordinaire, puis on partage la partie décimale en tranches de **deux** chiffres.

Ainsi : $4^{mq},42054$

s'énoncent : **4** mètres carrés, **42** décimètres carrés, **5** centimètres carrés, **40** millimètres carrés.

Réciproquement : **24** mètres carrés, **32** décimètres carrés, **9** millimètres carrés

s'écrivent : $24^{mq},320009$.

Remarque. — On voit qu'on supplée par *deux* zéros aux tranches qui manquent. De même on complète par *un* zéro les tranches qui n'ont qu'un chiffre.

224. — On procède d'une manière analogue, par tranches de *deux* chiffres, lorsque l'unité est le kilomètre carré, ou l'hectomètre carré, ou le décamètre carré.

---

97. Lecture des nombres.

Énoncez séparément chacune des unités ; puis faites la somme des trois colonnes que vous énoncerez : 1° en mètres carrés ; 2° en kilomètres carrés ; 3° en décamètres carrés.

$3^{mq},19$	$2^{mq},065$	9108562^{mq}.
8 ,2162	4 ,00726	8805709^{mq}.
6 ,978379	7 ,04005	$549148^{mq},7$
1 ,538	0 ,8003	99743466^{mq}.
0 ,0566	0 ,0004	$51264^{mq},19$
0 ,5	0 ,00912	$4630^{mq},281$

98. Écriture des nombres.

1. Dix mètres carrés, vingt-cinq décimètres carrés.
2. Cinq mètres carrés, dix-huit décimètres carrés, quarante-six centimètres carrés.
3. Huit mètres carrés, trente-cinq décimètres carrés, vingt-neuf centimètres carrés, six millimètres carrés.
4. Quarante-cinq centimètres carrés.
5. Cinq cent vingt-sept centimètres carrés.

223-224. Comment lit-on et comment écrit-on les nombres qui expriment les unités de surface ?

MESURES AGRAIRES

De l'are.

225. — L'**are** est le décamètre carré appliqué à la mesure d'un champ.

226. — L'*are* équivaut donc à **100** mètres carrés.

Les trois mesures agraires.

227. — Les mesures agraires sont au nombre de trois :
L' **hectare** (Ha), qui vaut **100** ares, soit **10 000** m. carrés.
L' **are** (a), qui vaut **100** mètres carrés.
Le **centiare** (ca), qui est la centième partie de l'are, soit un mètre carré.

Comment on lit et comment on écrit un nombre exprimant des mesures agraires.

228. Règle. — Pour lire et pour écrire un nombre qui a l'hectare pour unité, on lit et on écrit les hectares comme s'il s'agissait d'un nombre ordinaire, puis on affecte les **deux** chiffres suivants aux ares, et les **deux** suivants aux centiares.

Ainsi : $8^{Ha},324$
s'énoncent : **8** hectares, **32** ares, **40** centiares.

Réciproquement : **425** hectares, **25** ares, **3** centiares s'écrivent : $425^{Ha},2503$.

Remarque. — On voit que quand une tranche n'a qu'un chiffre, on la complète par un zéro.

---

99. Écriture des nombres.

1. Trente-quatre hectares, vingt-cinq ares, cinq centiares.
2. Huit cents hectares, quatre-vingt-sept ares, trente centiares.
3. Dix-huit ares, cinq centiares.
4. Deux hectares, trois ares, sept centiares.
5. Quatre cent deux hectares, vingt-huit ares, quarante centiares.
6. Trente-quatre ares, deux centiares.
7. Dix-sept hectares, trois centiares.
8. Ramenez tous ces nombres à l'hectare et faites-en la somme.

---

225. Qu'est-ce que l'are ?
226. A quoi équivaut l'are ?
227. Quels sont les trois mesures agraires ?
228. Comment lit-on et écrit-on un nombre d'hectares ?

Comment on convertit les mètres carrés en hectares, en ares et en centiares.

229. — Pour convertir les mètres carrés en hectares, en ares et en centiares, il suffit de se rappeler que

10000	mètres carrés	font	un	hectare.
100	mètres carrés	—	un	are.
1	mètre carré	—	un	centiare.

230. Règle. — En conséquence, pour convertir un nombre de mètres carrés en centiares, en ares et en hectares, on affecte les deux premiers chiffres de droite aux *centiares*, les deux précédents aux *ares*, les chiffres restants aux *hectares*.

Ainsi : **3125452** mètres carrés
équivalent à **312** hectares, **54** ares, **52** centiares.

Réciproquement, le nombre $8^{ha},324$
devient : **83240** mètres carrés.

---

100. Exercice.

1. Convertissez en hectares, ares et centiares les surfaces suivantes :

283 mq	6429675 mq	84582 mq
561472 —	800 —	3854 —
80526 —	37000 —	357 —
409 —	58 —	94823 —
10000 —	57342 —	547 —

2. Faites la somme de ces nombres ramenés à l'hectare.

101. Exercice.

Convertissez en mètres carrés les surfaces suivantes :

1. Cent vingt-cinq hectares, quarante-trois ares, vingt centiares.
2. Dix-huit hectares, trente-deux centiares.
3. Trente-six hectares, vingt-quatre ares.
4. Neuf hectares, six ares, huit centiares.
5. Soixante-douze ares, quarante centiares.
6. Un hectare, treize centiares.
7. Deux cents hectares, cinquante ares, dix centiares.
8. Deux hectares, trois cent vingt-huit centiares.
9. Faites la somme de ces nombres ramenés à l'are.
10. Qu'est-ce que l'are, l'hectare, le centiare ?
11. A quelles mesures de surface équivalent l'are, l'hectare, le centiare ?

229, 230. Comment convertit-on les mètres carrés en mesures agraires ?

MESURES DE VOLUME

Du mètre cube.

231. — Toutes les unités de *volume* sont des **cubes** (fig. 22).

Un dé à jouer est un petit cube.

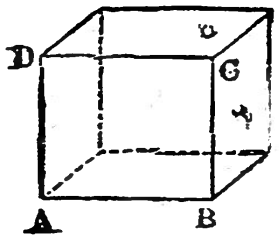


FIG. 22. — Centimètre cube (grandeur réelle).

232. — L'unité de *volume* est le **mètre cube.**

233. — Le *mètre cube* est un cube dont chaque côté ou arête a un mètre de longueur.

Emploi du mètre cube.

234. — Le mètre cube sert à évaluer le volume d'une poutre, d'une maçonnerie, de la quantité de terre retirée d'un fossé, la contenance d'un bassin, d'un puits, etc.

Sous-multiples du mètre cube.

235. — Le **décimètre cube** est un cube dont chaque côté ou arête a un décimètre de longueur.

Le **centimètre cube** (fig. 22) est un cube dont chaque côté ou arête a un centimètre de longueur.

Le **millimètre cube** est un cube dont chaque côté ou arête a un millimètre de longueur.

Numération millésimale des volumes.

236. Règle. — Les unités de volume sont de **mille** en **mille** fois plus grandes ou plus petites.

Pour le prouver, prenons un cube (fig. 23).

---

231. Que sont toutes les unités de volume ?

232. Quelle est l'unité principale de volume ?

233. Qu'est-ce que le mètre cube ?

234. A quoi sert le mètre cube ?

235. Quels sont les sous-multiples du mètre cube ?

236. Quelle est la numération des mesures de volume ?

Divisons-le en dix couches égales.

Plaçons sur la première couche ABC **100** petits cubes.

Puisque le cube contient dix couches semblables, il contiendra en en tout :

10 fois **100** ou **1 000** petits cubes.

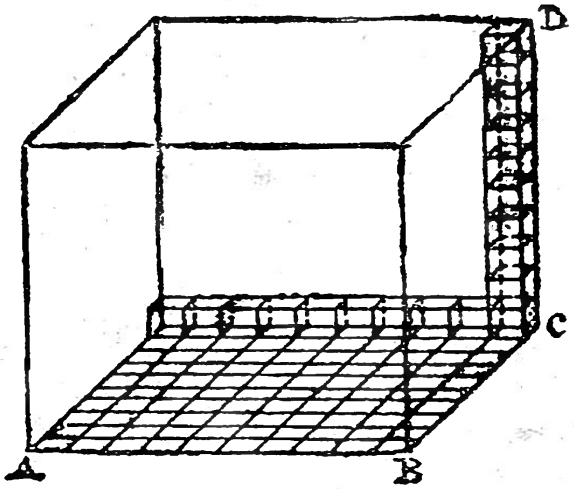


FIG. 23. — Les unités de volume sont de *mille* en *mille* fois plus grandes.

237. — Ainsi :

Le mètre cube vaut **1 000** décimètres cubes **1 000** dmc.
Le décimètre cube — **1 000** centimètres cubes **1 000** cmc.
Le centimètre cube — **1 000** millimètres cubes **1 000** mmc.

238. — En conséquence :

Le mètre cube vaut **1 000** décimètres cubes,
1 000 fois **1 000** ou **1 000 000** de centimètr. cubes,
1 000 fois **1 000 000** ou **1 000 000 000** de millimètr. cubes.

---

102. Exercice écrit.

1. Citez un exemple d'un petit cube.
2. Quelle est l'unité de volume ?
3. Qu'est-ce qu'un mètre cube ? un décim. cube ? un centim. cube ?
4. Comment démontre-t-on qu'un mètre cube vaut **1000** déc. cubes ?
5. Combien un mètre cube contient-il de décimètres cubes ?
6. Combien un mètre cube contient-il de centimètres cubes ?
7. Combien un mètre cube contient-il de millimètres cubes ?

---

237. Quelles sont les valeurs relatives des mesures de volume ?

238. Que vaut un mètre cube ?

Comment on lit et comment on écrit un nombre exprimant des volumes.

239. Règle. — Pour lire et pour écrire un nombre exprimant des *volumes*, on lit et on écrit d'abord la partie entière, comme s'il s'agissait d'un nombre ordinaire, puis on partage la partie décimale en tranches de **trois** chiffres.

Ainsi **4 mc, 987 042 3**

s'énoncent : **4** mètres cubes, **987** décimètres cubes, **42** centimètres cubes, **300** millimètres cubes.

Réciproquement : **451** mètres cubes, **152** décimètres cubes, **8** millimètres cubes.

s'écrivent : **451 mc, 152 000 008**

Remarque. — On voit qu'on supplée par *trois* zéros aux tranches qui manquent.

De même on complète par *un* ou *deux* zéros les tranches incomplètes.

---

103. Lecture des nombres.

Lisez les nombres suivants et faites-en la somme : 1o en mètres cubes ; 2o en décimètres cubes.

4mc, 327	0mc, 45	52mc, 42357
6mc, 573294	0mc, 72063	927mc, 3258
11mc, 819634725	0mc, 9180005	8mc, 59046
2mc, 048	0mc, 1	3mc, 72945
2mc, 0075	0mc, 20	52mc, 89403
10mc, 000491	0mc, 3004	6mc, 723452
7mc, 060080	0mc, 00007	7mc, 572

104. Exercice.

Écrivez en chiffres les nombres suivants et faites-en la somme :

1. Six mètres cubes, quarante-neuf décimètres cubes.
2. Huit mètres cubes, cinquante-quatre centimètres cubes.
3. Cent neuf décimètres cubes.
4. Douze cent trente centimètres cubes.
5. Neuf mille dix-huit décimètres cubes.
6. Cinq décimètres cubes.
7. Quatre-vingts centimètres cubes.
8. Un mètre cube, quatre cents centimètres cubes.

---

239. Comment lit-on et comment écrit-on un nombre qui exprime des volumes ?

Multiples du mètre cube.

240. — Le mètre cube n'a pas de multiples.

241. — Pour désigner un certain nombre de mètres cubes, on se sert des nombres ordinaires : dix, cent, mille mètres cubes.

Du tonneau.

242. — On évalue la capacité ou la contenance d'un navire au moyen d'une unité de volume appelée **tonneau**, qui a gardé son ancienne valeur correspondant à $1^{mc}, 44$. Ainsi, un navire de **trois cents tonneaux** de *jauge*, est un navire dont la contenance est de : $1^{mc}, 44 \times 300 = 432^{mc}$.

Conversion des unités de volume.

243. Règle. — Pour convertir des unités de volume d'un certain ordre en unités de volume d'un autre ordre, il suffit de multiplier ou de diviser ce nombre par **1 000**, par **1 000 000** ou par **1 000 000 000**, d'après les règles déjà connues [1].

Ainsi : $25^{mc} = 25\,000^{dmc} = 25\,000\,000^{cmc}$
$4\,000\,000^{cmc} = 4\,000^{dmc} = 4^{mc}$
$8^{mc}, 72\,365 = 8\,723^{dmc}, 650$
$419\,629^{cmc} = 0^{mc}, 419\,629$

---

105. Exercice.

1. Convertir **39** mètres cubes en décimètres cubes, en centimètres cubes et en millimètres cubes.
2. Convertir $6^{mc}, 32174$ en décimètres cubes, en centimètres cubes et en millimètres cubes.
3. Convertir $0^{mc}, 5$ en décimètres cubes, en centimètres cubes et en millimètres cubes.
4. Convertir **784 532 641** millimètres cubes en centimètres cubes, en décimètres cubes et en mètres cubes.
5. Convertir **51 639** centimètres cubes en décimètres cubes, en mètres cubes et en millimètres cubes.
6. Convertir **62** décimètres cubes en mètres cubes, en centimètres cubes et en millimètres cubes.

1. Voir page 55 et 74.

240, 241. Comment exprime-t-on les multiples du mètre cube?
242. Comment évalue-t-on la capacité d'un navire?
243. Comment convertit-on les unités de volume?

Du stère.

244. — Le **stère** est le *mètre cube* appliqué à la mesure des bois de chauffage.

245. — L'appareil de mesurage appelé *stère* (fig. 24) est une sorte de châssis qui a un mètre à la *base*, de E en C, et une hauteur CH qui varie suivant la longueur des bûches

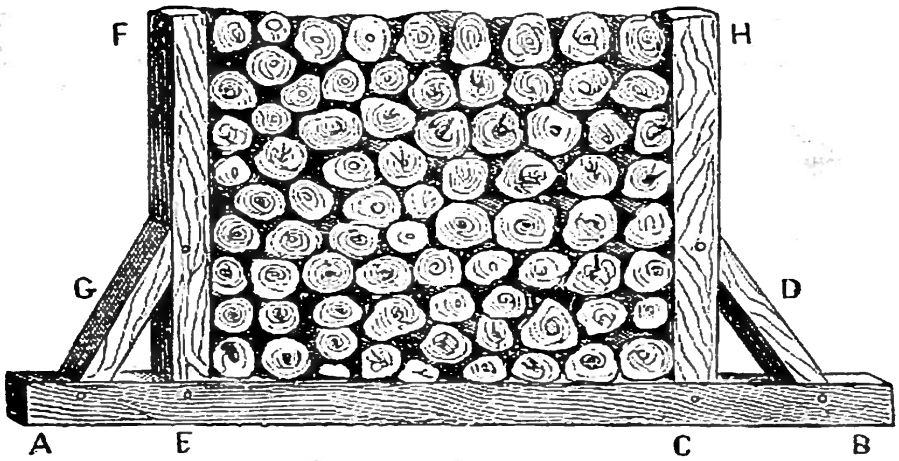


Fig. 24. — AB, sole. — EF, CH, montants. — G, D, contre-fiches.

246. — Le *décastère* et le *décistère*, qui sont les seuls multiple et sous-multiple du stère, sont peu employés.

247. — Les mesures effectives ou réelles sont : le *stère*, le *double stère* (**2** stères) et le *demi-décastère* (**5** stères).

248. — Aujourd'hui l'usage se généralise de plus en plus de vendre le bois de chauffage au *poids*, par **50**, **100**, **500**, **1000** kilogr.

RÉSUMÉ.

249. — Toutes les mesures métriques dérivent du **mètre**.

1° Le *litre* équivaut au déci*mètre* cube.

2° Le *gramme* est le poids d'un centi*mètre* cube d'eau.

3° Le *franc* pèse autant que cinq centi*mètres* cubes d'eau, c'est-à-dire *cinq* grammes.

4° Le *mètre carré* est un carré qui a un *mètre* de côté.

5° L'*are* est un déca*mètre* carré.

6° Le *mètre cube* est un cube dont chaque côté a un mètre.

7° Le *stère* équivaut au *mètre* cube.

244-245. Qu'est-ce que le stère ?

246. Que savez-vous du décastère et du décistère ?

247. Quelles sont les mesures effectives ?

248. Quel usage se généralise ?

249. Démontrez que toutes ces mesures dérivent du mètre.

Opérations sur les mesures métriques.

250. Règle. — Pour effectuer l'addition, la soustraction, la multiplication et la division des mesures métriques, il faut se rendre un compte exact de la valeur des divers multiples et sous-multiples, puis ramener tous les nombres **à la même unité.**

Cela fait, on opère comme sur les nombres décimaux.

Addition.

Un courrier parcourt :

Le premier jour, **42** kilomètres **24** décamètres ;

Le deuxième jour, **3** myriamètres **5** kilomètres **3** hectomètres ;

Le troisième jour, **52** kilomètres **395** mètres.

Quel chemin a-t-il parcouru ?

Ramenant ces différents nombres au kilomètre, j'écris :

1er jour.....	42km,240
2e jour.....	35 ,300
3e jour.....	52 ,395
Je fais la somme.....	129 ,935

Le courrier a parcouru **129** kilomètres **935** mètres.

---

106. Problèmes.

1. Sur une pièce de drap on a coupé une première fois **18m,35**; une seconde fois **7m,6**; une troisième fois **85** centimètres ; une quatrième fois **1m,10**; cette pièce contient encore **5m,42**. Quelle était sa longueur ?

2. Un marchand a vendu **4kg,5** d'une marchandise : puis **12kg,25** de la même marchandise ; puis encore **735** grammes, et enfin **1kg,45**. Quel poids a-t-il vendu en tout ?

3. Un marchand a vendu un jour pour **147f,60** de marchandise ; le lendemain, pour **208f,35** ; le troisième jour, pour **95f,50** ; le quatrième jour, pour **372f,85**. Quelle somme a-t-il reçue dans ces quatre jours ?

4. Un fermier a récolté dans un champ **42hl,30** de blé ; dans un deuxième, **73hl,4** ; dans un troisième, **105hl,8**. Quelle quantité de blé a-t-il récoltée dans ces trois champs ?

---

250. Comment effectue-t-on les opérations sur les mesures métriques ?

Soustraction des mesures métriques.

Deux personnes se partagent une pièce de terre de **4** hectares **32** ares. La première prend pour sa part **225** ares **8** centiares. Quelle sera la part de l'autre personne?

Ramenons ces nombres à l'are :

	ares centiares
Superficie de la pièce de terre.....	**432, 00**
Part de la première personne.....	**225, 08**
Il reste à la seconde personne.....	**206, 92**

Il reste **206** ares **92** centiares, qui équivalent à **2** hectares **06** ares **92** centiares.

---

107. Problèmes.

1. Une règle a **0^{m},637** de longueur. Combien lui manque-t-il pour avoir la longueur d'un mètre?

2. Une pièce de toile a **32^{m},75** ; on en coupe **17$_{m}$,80**. Combien en reste-t-il?

3. Une personne paye une facture de **13^{f},45** avec une pièce de **20** fr. Que doit-on lui rendre?

4. Une caisse de marchandise pèse **86^{kg},750**; la caisse vide pèse **7^{kg},9**. Quel est le poids de la marchandise?

5. D'une pièce de vin qui contenait **2^{Hl},3**, on a retiré **8^{Dl},7**. Que reste-t-il?

6. Un champ avait **3^{ha},17**; une route en a pris **38** ares. Quelle est encore la superficie de ce champ?

7. On veut tapisser une chambre dont les murs ont une surface de **72^{mq},14**; mais les portes, les fenêtres et la cheminée occupent une surface de **16^{mq},5**. Combien faudra-t-il de papier pour tapisser cette chambre?

8. On veut creuser un bassin qui ait une contenance de **56^{mc},37**; quand on a extrait **29^{mc},485** de terre, combien en a-t-on encore à retirer?

9. Sur une provision de **80** stères de bois, on a brûlé **45st,6**. Combien en reste-t-il encore?

10. Un jardin potager a **3 247** mètres carrés; les allées prennent **104^{mq},80**. Combien en reste-t-il pour la culture?

11. Un tailleur a acheté une pièce de drap de **58** mètres. Il coupe dans cette pièce **14** pantalons de **1^{m},30** chacun et deux douzaines de gilets de **0^{m},65** chacun. Quelle quantité de drap reste-t-il à la pièce?

12. On a retiré **57** litres de vin d'un fût qui contenait **2** hectolitres **28** litres. Que reste-t-il encore?

Multiplication des mesures métriques.

Une livre de sucre coûte **0** fr., **80** : combien coûteront **42** kilogrammes **8** décagrammes ?

42 kilogrammes **8** décagrammes s'écrivent **42** kg., **08**.

Si la livre de sucre coûte **0** fr., **80**, le kilogramme, qui équivaut à **2** livres, coûtera **1** fr., **60**.

Si **1** kilogr. coûte **1** fr., **60**.

42 kg., **08** coûteront **42,08** fois plus.

ou **1** fr., **60** × **42,08** = **67** fr., **328**.

---

108. Problèmes.

1. Un mètre de drap coûte **18**^{f},**75**. Combien coûteront **3**^{m},**50**?
2. Un mètre d'étoffe coûte **2**^{f},**25**. Combien coûteront **0**^{m},**47**?
3. Un train de chemin de fer parcourt **2** myriamètres en **1** heure. Combien parcourra-t-il de kilomètres en **5** heures?
4. On monte à une tour par un escalier dont les marches ont **0**^{m},**25** de hauteur. Il y a **268** marches. Quelle est la hauteur de la tour?
5. Pour paver une place, il a fallu **5 320** pavés de **4** décimètres carrés. Quelle est la superficie de cette place?
6. Un terrain se vend au prix de **3000** francs l'hectare. Combien coûteraient **20** ^{Ha},**85**^{a},**60**^{ca} de ce terrain?
7. Que vaut un champ de **3**^{Ha},**26**, à raison de **4**^{f},**50** le mètre carré?
8. Une pierre à bâtir coûte **25**^{f},**50** le mètre cube. Combien coûteront **54**^{mc},**475**?
9. Un ouvrier maçon est payé à raison de **37**^{f},**50** le mètre cube. Combien recevra-t-il pour **12**^{mc},**475**?
10. Un voiturier a conduit **26** voitures de bois, contenant chacune **4**$_{st}$,**5**. Combien en a-t-il conduit en tout?
11. Un hectolitre de blé coûte **18**^{f},**50**. Combien coûteront **67** hectolitres?
12. Si le pain coûte **0**^{f},**40** le kilogr., combien coûteront **3**^{kg},**560**?
13. Une marchandise coûte **15** francs le kilogramme. Combien coûteront **7** hectogrammes?
14. Un train de chemin de fer a une vitesse de **14** mètres par seconde. Combien parcourra-t-il de kilomètres en une heure?
15. Combien y a-t-il de litres dans **500** flacons, si chacun d'eux contient **25** centilitres?
16. Un terrain coûte **3** fr., **50** le mètre carré. Combien coûteront : 1° **48** ares, 2° **6** hect. **7**?
17. Un mètre cube de bois d'ébène coûte **2000** fr. Combien coûteront : 1° **475** décimètres cubes. 2° **1248** centimètres cubes?

Division des mesures métriques.

Une pièce de vin de **2** hectolitres **10** litres revient à **63** fr., **75**. A combien revient le litre ?

2 hectolitres **10** litres font **210** litres.

Si **210** litres coûtent **63** fr., **75**,

1 litre coûtera **210** fois moins

ou $65^{f},75$ divisé par **210** = $0^{f},303$.

---

109. Problèmes.

1. On a payé $138^{f},40$ pour **7** mètres d'étoffe. Combien coûte le mètre de cette étoffe?

2. On a payé $49^{f},75$ pour $3^{m},25$ d'une étoffe. Combien coûte le mètre de cette étoffe?

3. Une planche de $3^{mq},50$ a été payée $8^{f},60$. Quel est le prix du mètre carré?

4. Un parquet de $18^{mq},75$ a été carrelé avec des carreaux de **4** décimètres carrés. Combien est-il entré de carreaux?

5. Il faut **12** décimètres carrés de fer-blanc pour faire une casserole. Combien fera-t-on de casseroles avec **3** mètres carrés de fer-blanc?

6. On a partagé une propriété de $230^{ha},46$ en cinq lots égaux. Quelle est la superficie de chaque lot?

7. Pour la pierre employée dans un ouvrage de maçonnerie, on a payé $418^{f},60$, à raison de $5^{f},20$ le mètre cube. Combien a-t-on employé de mètres cubes?

8. On a construit un mur de $46^{mc},285$ en briques de $1^{dc},200$. Combien a-t-on employé de briques?

9. Une pompe donne $2^{mc},500$ en **1** heure. Quel temps lui faudra-t-il pour remplir un bassin de $18^{mc},700$?

10. Un propriétaire a fait couper **36** arbres qui lui ont donné **104** stères, **5** décistères de bois. Combien chaque arbre en a-t-il fourni en moyenne?

11. Un hectolitre de vin coûte **35** fr. Combien coûte le litre?

12. Une laitière a vendu son lait à **30** centimes le litre. Combien a-t-elle vendu de litres, si elle en a retiré $8^{f},70$?

13. Combien faut-il de bouteilles de **75** centilitres de capacité pour contenir le vin renfermé dans un fût de $2^{hl},30$?

14. On veut renfermer **845** hectolitres de blé dans des sacs qui contiennent $1^{hl},25$. Combien faudra-t-il de sacs?

15. On a une pièce de bois dont l'épaisseur est de $0^{m},42$. Combien pourra-t-on en retirer de planches de $0^{m},035$ d'épaisseur?

16. Un escalier de **89** marches conduit à une hauteur de $31^{m},60$. Quelle est la hauteur d'une marche?

CHAPITRE VII

NOTIONS DE GÉOMÉTRIE ET D'ARPENTAGE

APPLIQUÉES A LA MESURE

DES LIGNES, DES SURFACES ET DES VOLUMES USUELS

---

251. Définitions. — La géométrie est la science des *lignes*, des *surfaces*, et des *volumes*.

252. — La **ligne** n'a qu'une seule étendue : la *longueur*.

Tels sont les traits que l'on trace à la plume, au crayon.

253. — La **surface** a deux étendues : la *longueur* et la *largeur*.

Telle est la surface d'un jardin, d'une feuille de papier.

254. — Le **volume** a les trois étendues : la *longueur*, la *largeur* et l'*épaisseur*.

Tel est le volume d'une pierre, d'une poutre, d'une chambre.

I. — DES LIGNES.

Des différentes espèces de lignes.

Lignes droites. — Lignes brisées. — Lignes courbes.

255. — Au point de vue de la forme, la ligne est *droite*, ou *brisée*, ou *courbe*.

La **ligne droite** (fig. 25) est le plus court chemin d'un point à un autre.

FIG. 25. Ligne droite. — FIG. 26. Ligne brisée. — FIG. 27. Ligne courbe.

Un fil bien tendu a la forme d'une *ligne droite*.

La **ligne brisée** (fig. 26) est composée de lignes droites.

Un mètre pliant à demi ouvert forme une *ligne brisée*.

La **ligne courbe** (fig. 27) est une ligne qui n'est ni droite ni brisée.

Un arc-en-ciel a la forme d'une *ligne courbe*.

---

251. Qu'est-ce que la géométrie ?
252. Définissez la ligne.
253. Définissez la surface.
254. Définissez le volume.
255. Citez les lignes au point de vue de la forme.

Lignes perpendiculaires, — obliques, — parallèles.

256. — Au point de vue de leurs positions relatives, les lignes droites sont *perpendiculaires*, *obliques*, ou *parallèles*.

257. — On dit qu'une ligne droite est **perpendiculaire** sur une autre (fig. 28), quand elle ne penche ni d'un côté ni de l'autre.

258. — On dit qu'une ligne est **oblique** sur une autre

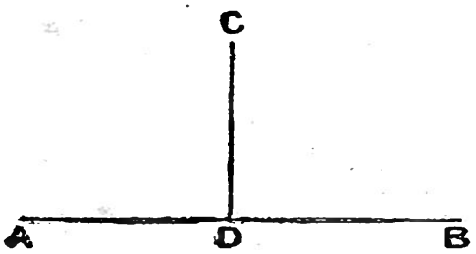


FIG. 28.
Perpendiculaires.

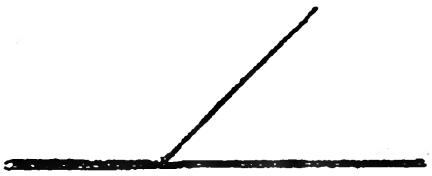


FIG. 29.
Obliques.

FIG. 30.
Parallèles.

(fig. 27), quand elle penche plus d'un côté que de l'autre.

259. — On dit que deux droites sont **parallèles** (fig. 30), lorsque, placées dans la même direction, elles ne se rencontrent pas, si loin qu'on les prolonge.

Ligne verticale. — Ligne horizontale.

260. — Au point de vue de la direction, on dit qu'une ligne est **verticale**, quand elle est *debout*, comme un peuplier bien droit.

Une pierre qu'on laisse tomber suit une ligne *verticale*.

261. — On dit qu'une ligne est **horizontale**, quand elle est *couchée*, comme un bâton flottant.

La surface de l'eau tranquille dans un verre, dans une carafe, dans un baquet, dans une mare, est toujours *horizontale*.

Comment on trace une ligne droite.

262. — *Sur le papier*. Pour tracer une ligne **droite** sur le papier, on se sert de la *règle* (fig. 31).

---

256. Citez les lignes au point de vue de leurs positions relatives.

257. Quand dit-on qu'une ligne droite est perpendiculaire sur une autre ?

258. Quand dit-on qu'une ligne est oblique ?

259. Quand dit-on que deux lignes sont parallèles ?

260. Quand dit-on qu'une ligne est verticale ?

261. Quand dit-on qu'une ligne est horizontale ?

262. De quoi se sert-on pour tracer une ligne droite sur le papier ?

263. — *Sur une planche.* Pour tracer une ligne **droite** sur

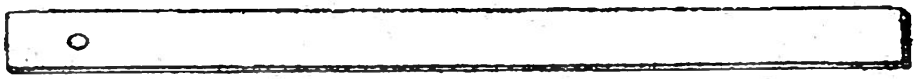


FIG. 31. — Règle plate.

une planche ou sur une poutre qu'on veut scier, on se sert souvent d'une ficelle poudrée de blanc, de rouge ou de noir.

La ficelle étant fortement tendue (fig. 32), on la soulève par le milieu et on la lâche brusquement. La ficelle vient *cingler* la planche et trace une ligne droite blanche, rouge ou noire qui sert de guide à la scie.

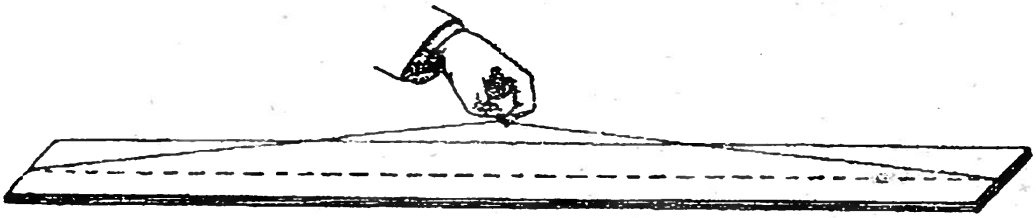


FIG. 32. — La ficelle cingle la planche et trace une ligne droite.

264. — *Sur le terrain.* Pour les petites dimensions, on se sert de longues règles.

Si la longueur est plus considérable, on se sert du cordeau.

Enfin, pour les lignes de grandes dimensions, on se sert de *jalons* (voir plus bas, page 122).

Comment on trace les perpendiculaires.

265. — Pour tracer une ligne **perpendiculaire** sur une

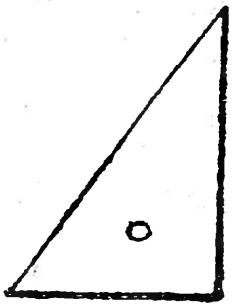


FIG. 33. — Équerre.

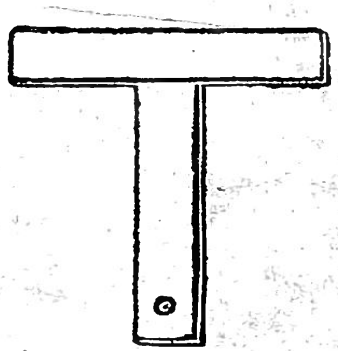


FIG. 34. — Té.

autre, on se sert de l'*équerre* en bois et du *té* (fig. 33 et 34).

263. Comment trace-t-on une ligne droite sur une planche ?
264 — sur le terrain ?

265. De quoi se sert-on pour tracer une perpendiculaire ?

Comment on construit suivant la verticale.

266. Du fil à plomb. — Il importe grandement que les maçons, les charpentiers établissent leurs constructions suivant la **verticale** ; sinon, murs, maisons et charpentes ne tarderaient pas à s'écrouler.

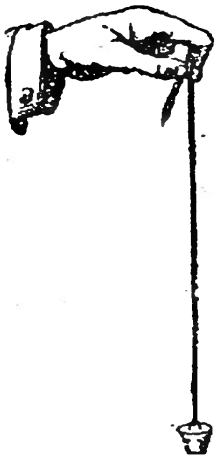


FIG. 35.
Le fil à plomb.

267. — Pour établir une construction suivant la verticale, autrement dit *d'aplomb*, on fait usage du *fil à plomb*,

268. — Le **fil à plomb** (fig. 35) se compose tout simplement d'un fil à l'extrémité duquel est attaché un petit morceau de *plomb*.

Si l'on suspend librement le plomb, la direction marquée par le fil est la *verticale*.

Comment on construit suivant l'horizontale.

269. Du niveau de maçon. — Pour établir une construction dans le sens horizontal, on se sert du **niveau de maçon** (fig. 36).

270. — Le niveau de maçon est une sorte de triangle en bois, au sommet B duquel est attaché un **fil à plomb**.

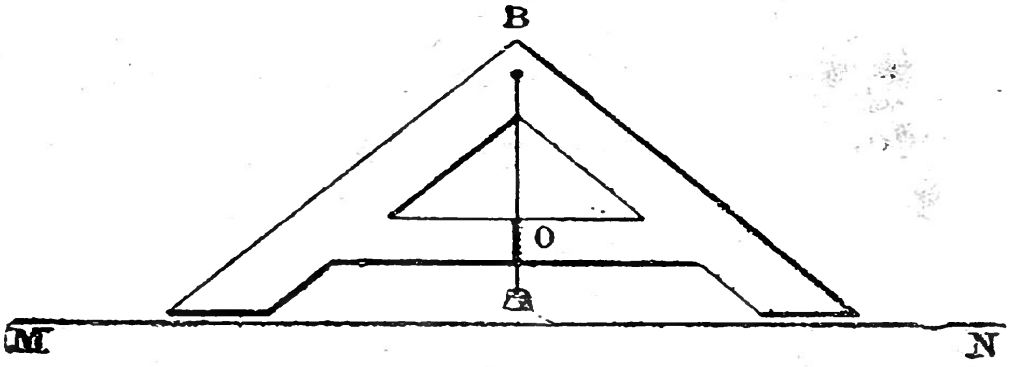


FIG. 36. — Le niveau de maçon donne l'horizontale.

L'instrument étant posé sur une poutre MN, par exemple, celle-ci est horizontale quand le fil à plomb tombe juste sur une petite ligne tracée en O, qu'on nomme *ligne de foi*.

---

266. Qu'importe-t-il aux constructeurs de maisons ?
267. De quel instrument fait-on usage ?
268. De quoi se compose le fil à plomb ?
269, 270. Qu'est-ce que le niveau de maçon ?

II. — DES ANGLES

271. — Deux lignes droites qui se rencontrent forment un **angle.**

272. — Les figures BAC (fig. 37, 38, 39) sont des *angles.* Le point de rencontre A est le *sommet* de l'angle. Les lignes AB, AC sont les *côtés* de l'angle.

273. — Les angles sont *droits* ou *aigus*, ou *obtus.*

274. — Un angle **droit** (fig. 37) est formé par deux lignes perpendiculaires.

275. — Un angle **aigu** (fig. 38) est *plus petit* qu'un angle droit.

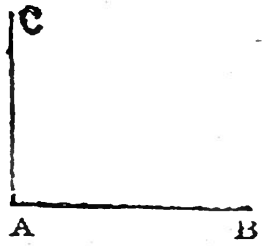


FIG. 37.— Angle droit.

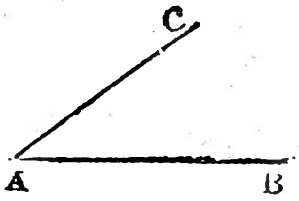


FIG. 38.— Angle aigu.

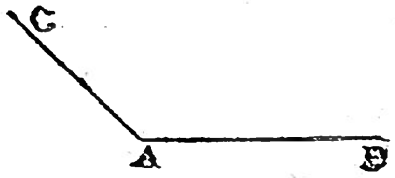


FIG. 39.— Angle obtus.

276.— Un angle **obtus** (fig. 39) est *plus grand* qu'un angle droit.

Comment on construit d'équerre.

277. — Construire **d'équerre**, c'est construire suivant un *angle droit :* les angles des murs, des maisons, des fenêtres, des portes, doivent être d'*équerre.*

278. — Pour construire d'équerre, les maçons, les menuisiers, les charpentiers, se servent d'une équerre évidée, soit en bois, soit en fer (fig. 40).

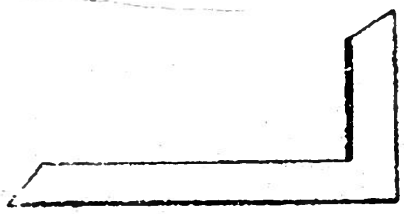


FIG. 40.
Équerre de maçon.

Ils emploient également le fil à plomb et le niveau.

---

271. Que forment deux lignes droites qui se rencontrent ?
272. Comment appelle-t-on le point de rencontre et les deux lignes ?
273. Quelles sont les trois sortes d'angles ?
274. Qu'est-ce qu'un angle droit ?
275. Qu'est-ce qu'un angle aigu ?
276. Qu'est-ce qu'un angle obtus ?
277. Qu'est-ce que construire d'équerre ?
278. De quels instruments se sert-on pour construire d'équerre ?

III. — DES SURFACES.

279. — Les principales surfaces géométriques sont le *carré*, le *rectangle*, le *parallélogramme*, le *triangle*, le *trapèze*, et le *polygone*.

280. — On appelle **carré** (fig. 41) une figure formée par quatre côtés égaux et dont les quatre angles sont droits.

281. — On appelle **rectangle** (fig. 42) un figure formée par quatre côtés égaux deux à deux, et dont les angles sont **droits.**

Si on prend le côté AB pour la *base* du rectangle, le côté BC en est la *hauteur*.

282. — On appelle **parallélogramme** (fig. 43) une figure dont les quatre côtés sont parallèles et égaux deux à deux.

Si on prend le côté AB pour la *base* du parallélogramme, la perpendiculaire DE, abaissée sur la base d'un point quelconque du côté opposé, est la *hauteur* du parallélogramme.

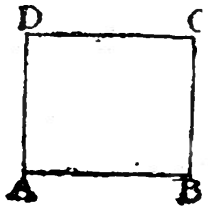


FIG. 41.— Carré.

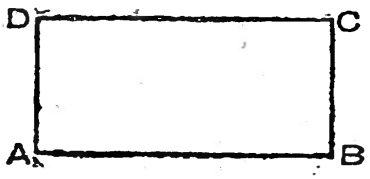


FIG. 42.— Rectangle.

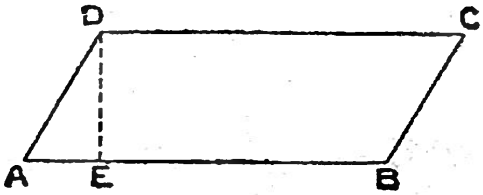


FIG. 43.— Parallélogramme.

283. — On appelle **triangle** (fig. 44) une surface terminée par trois lignes droites.

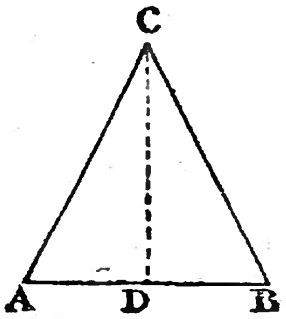


FIG. 44.— Triangle.

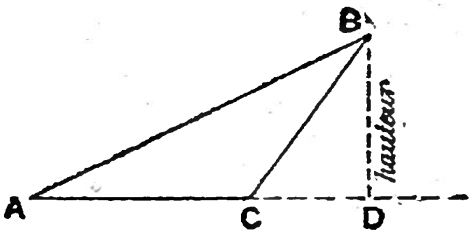


FIG. 44 *bis*.

Si l'on prend le côté AB pour la *base* du triangle, la perpendiculaire CD, abaissée du *sommet* C sur la base, est la *hauteur* du triangle.

Dans certains cas (fig. 44 *bis*) la perpendiculaire BD tombe sur le prolongement CD de la base.

---

279. Quelles sont les principales surfaces géométriqnes ?
280. Qu'appelle-t-on carré ?
281. Qu'appelle-t-on rectangle ?
282. Qu'appelle-t-on parallélogramme ?
283. Qu'appelle-t-on triangle ?

284. — Le **trapèze** (fig. *44 ter*) est une figure à quatre côtés dont *deux côtés* seulement sont *parallèles*.

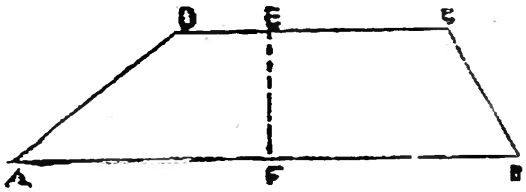


FIG. 44 *ter*.— Trapèze.

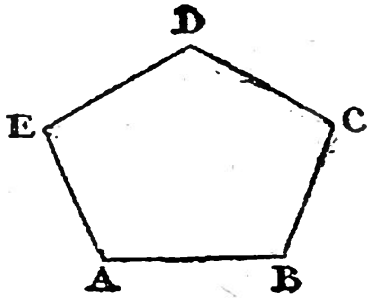


FIG. 45. — Polygone.

Les deux côtés parallèles AB et DC sont les *bases* du trapèze ; la perpendiculaire EF, abaissée d'une base sur l'autre est la *hauteur* du trapèze.

285. — Le **polygone** (fig. 45) est une surface terminée par des lignes droites.

Comment on mesure les surfaces.

286. Surface d'un rectangle. — On obtient la surface d'un **rectangle** en multipliant la *base* par la *hauteur*.

Soit le rectangle ABCD (fig. 46).

La base AB a **4** mètres.

La hauteur BC a **3** mètres.

La figure totale se compose de 3 bandes de **4** mètres carrés chacune soit **3** fois **4** mètres carrés, c'est-à-dire $\mathbf{4^{mq} \times 3 = 12^{mq}}$.

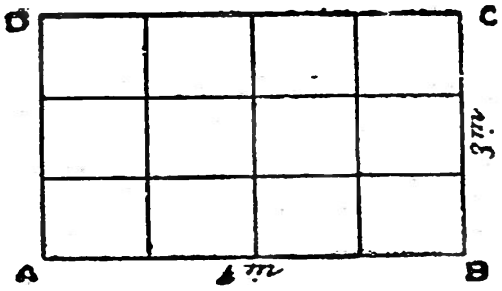


FIG. 46. — Surface d'un rectangle.

287. Surface d'un carré. — Le *carré* étant un rectangle dont les quatre côtés sont *égaux*, il s'ensuit qu'on obtient la surface d'un **carré** en multipliant l'un des côtés par lui-même.

Soit le carré ABCD (fig. 47).

La base AB a **3** mètres.

La hauteur AD a **3** mètres.

La figure totale se compose de 3 bandes de **3** mètres carrés, c'est-à-dire

$$\mathbf{3^{mq} \times 3 = 9^{mq}}\ ^{1}.$$

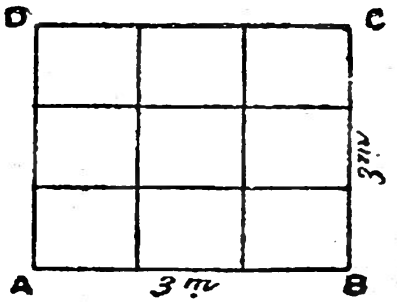


FIG. 47. — Surface d'un carré.

1. C'est ce qu'on appelle élever un nombre *au carré* $3^2 = 9$.

284. Qu'est-ce qu'un trapèze ?
285. Qu'est-ce qu'un polygone ?
286 Comment obtient-on la surface d'un rectangle ?
287. Comment obtient-on la surface d'un carré ?

288. Surface d'un parallélogramme. — On obtient la surface d'un **parallélogramme** en multipliant la *base* par la *hauteur*.

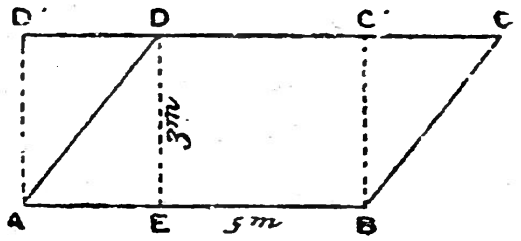


FIG. 48. — Surface du parallélogramme.

Soit le parallélogramme ABCD (fig. 48).

La base AB a **5** mètres.

La hauteur DE a **3** mètres.

Si nous construisons sur ce parallélogramme un rectangle ABC'D'[1], nous remarquerons que la surface du parallélogramme est juste égale à celle du rectangle.

Or la surface du rectangle égale $5^{mq} \times 3$.

Donc la surface du parallélogramme égale $5^{mq} \times 3 = 15^{mq}$.

289. Surface d'un triangle. — On obtient la surface d'un **triangle** en multipliant la *base* par **la moitié** de la *hauteur*.

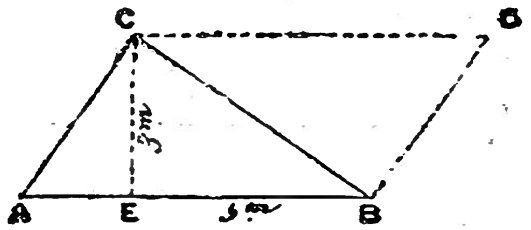


FIG. 49. — Surface du triangle.

Soit le triangle ABC (fig. 49).

La base AB a **5** mètres.

La hauteur CE a **3** mètres.

Si nous construisons sur le triangle ABC un parallélogramme ABDC, nous remarquerons que la surface du triangle est juste **la moitié** de celle du parallélogramme.

Or la surface du parallélogramme égale $5^{mq} \times 3 = 15^{mq}$.

Donc la surface du triangle égale $\frac{5^{mq} \times 3}{2}$ (2) $= 7^{mq},50$.

289bis. Surface d'un trapèze. — On obtient la surface d'un **trapèze** en multipliant la *somme de ses deux bases* par la **moitié** de sa *hauteur*.

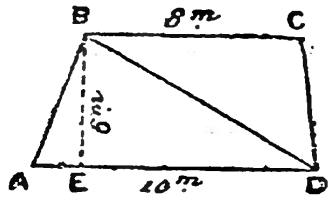


FIG. 49 *bis*. — Surface du trapèze.

Soit le trapèze ABCD (fig. 49*bis*).

La base AD a **10** mètres.

La base BC a **8** mètres.

La hauteur BE a **6** mètres,

La somme des deux bases est $10 + 8 = 18^{m}$.

1. Prononcez : C prime, D prime.
2. Énoncez : 5 multiplié par 3 divisé par 2 ou sur 2.

288. Comment obtient-on la surface d'un parallélogramme ?
289. Comment obtient-on la surface d'un triangle ?
289 *bis*. Comment obtient-on la surface d'un trapèze ?

Donc la surface du trapèze est égale à

$$18^{mq} \times \frac{6}{2} \text{ ou } 18^{mq} \times 3 = 54^{mq}.$$

290. Surface d'un polygone. — Un **polygone** peut toujours être décomposé en triangles ou en d'autres figures faciles à mesurer.

Ainsi le polygone ABCDEFG (fig. 50) peut se décomposer en quatre triangles ABH, CKD, AIG, LED, un rectangle HBCK, et deux trapèzes GIMF et FMLE.

291. — On cherche la surface de chacune de ces figures et on en fait la somme.

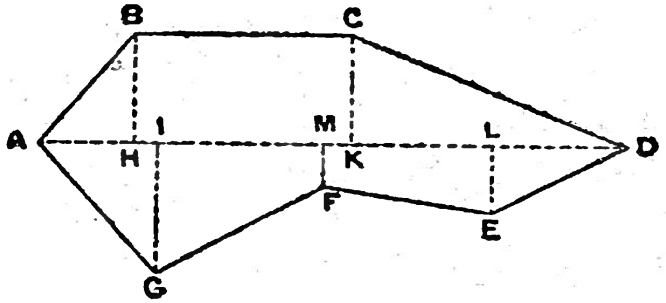


FIG. 50. — Surface du polygone.

DE LA MESURE DES SURFACES APPLIQUÉE A L'ARPENTAGE[1]

OBSERVATION. Dans les explications qui suivent, on s'est contenté de donner aux élèves une idée très élémentaire de ce qu'est l'arpentage.

On a recours à l'arpenteur toutes les fois que l'on veut connaître la superficie exacte d'un champ ou procéder à un partage.

Le choix d'un arpenteur-géomètre n'est pas chose indifférente. Indépendamment du savoir-faire spécial qu'exigent ses fonctions, l'arpenteur doit être un homme honnête, intègre, soucieux d'opérer, notamment dans un partage de terres, avec loyauté et impartialité, faisant à chacun la part qui lui revient. Un arpenteur qui connaît l'importance et la délicatesse de ses fonctions, peut éviter à ses clients bien des contestations qui dégénèrent quelquefois en procès, et qui, dans tous les cas, apportent la désunion dans les familles.

291bis. — L'**arpentage** a pour but d'évaluer la surface des terrains.

292. Règle. — Pour arpenter un terrain, il faut :

1° Faire le croquis* du terrain.

1. *Arpentage*, de *arpent*, ancienne mesure agraire qui équivalait ici à 53 ares environ, là à 50 ares environ.

---

290. Comment le polygone peut-il être décomposé ?

291. Comment obtient-on la surface d'un polygone ?

291 *bis*. Quel est le but de l'arpentage ?

292. Que faut-il faire pour arpenter ?

2° Tracer des lignes droites sur le terrain.
3° Mesurer ces lignes avec la chaîne d'arpenteur.

1° Comment on fait le croquis d'un terrain.

293. — Aussitôt arrivé sur le terrain, l'arpenteur le parcourt et l'examine pour en reconnaître la forme générale. Son examen terminé, il trace sur le papier le *croquis* ou le *dessin approximatif* du terrain.

294. — Si les contours du terrain l'exigent, l'arpenteur trace sur le dessin les lignes qui décomposent le terrain en triangles.

295. — Le croquis sert de base et de guide à l'opérateur; c'est sur le croquis qu'il note les résultats de ses opérations à mesure qu'il les trouve.

2° Comment on trace des lignes droites sur le terrain.

296. — Pour tracer une ligne droite sur le terrain, on se sert de *jalons*.

297. — Le *jalon* (fig. 51) est une baguette de **1m,50** environ. En pied, elle est taillée en pointe afin qu'on puisse l'enfoncer dans la terre; en tête, elle est munie d'un morceau de papier blanc qui permet d'apercevoir le jalon à distance.

FIG. 51. Jalon.

298. — Soit à jalonner la ligne AB (fig. 52).

L'arpenteur place un premier jalon en A, puis un second en B. Cela fait, se plaçant en M, un peu en avant du jalon A, il vise dans la direction du jalon B, et fait placer les jalons D, C, de telle sorte

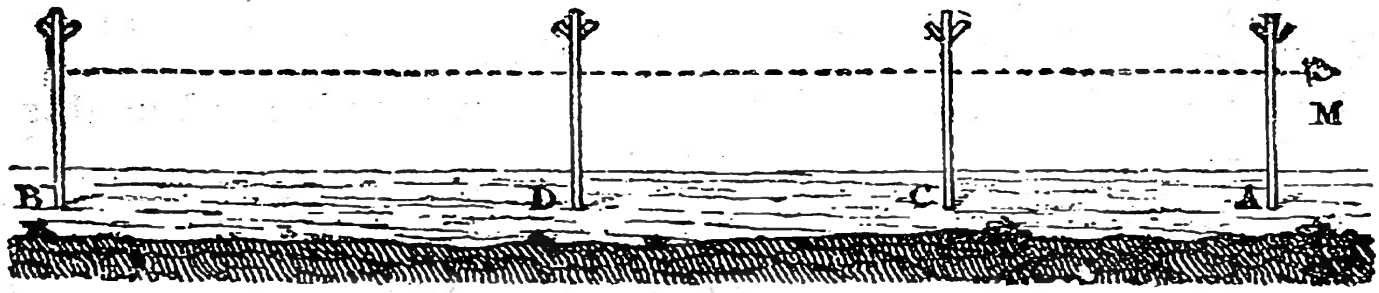


FIG. 52. — Comment on jalonne.

que les quatre jalons soient juste sur le même alignement.

293, 294. Que fait l'arpenteur en arrivant sur le terrain?
295. A quoi sert le croquis?
296. De quoi se sert-on pour tracer une ligne droite sur le terrain?
297. Qu'est-ce que le jalon?
298. Comment jalonne-t-on une ligne?

3° Comment on mesure une ligne sur le terrain.

DE LA CHAINE D'ARPENTEUR.

299. — Pour mesurer une ligne droite sur le terrain, on se sert de la *chaîne d'arpenteur* qui a dix mètres de longueur (fig. 53).

300. — En réalité, la chaîne d'arpenteur est un **décamètre.**

301. — La chaîne d'arpenteur se compose de **50** petites tiges en fer appelées *chaînons*, de **20** centimètres de longueur, réunis par de petits anneaux.

302. — La chaîne se termine à chaque extrémité par une *poignée* dont la longueur est comprise dans celle du dernier chaînon.

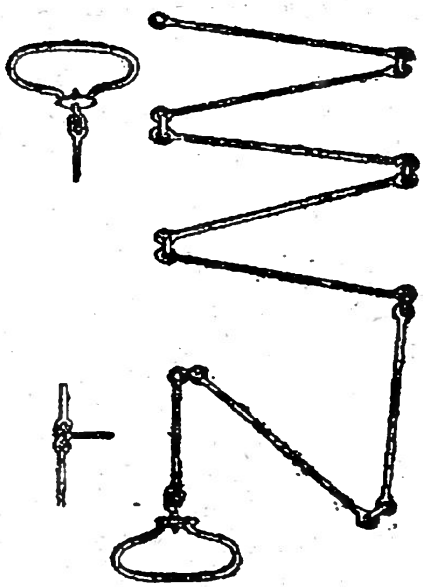


FIG. 53.
Chaîne d'arpenteur.

DES FICHES.

303. — Les *fiches* (fig. 54) sont de petites tiges de fer, de **40** centimètres environ, terminées en pointe d'un côté, et arrondies en anneau de l'autre.

304. — Les fiches sont au nombre de *dix*.

FIG. 54.
Fiche.

COMMENT ON OPÈRE.

305. — Soit à mesurer la ligne AB, qu'on a préalablement jalonnée (fig. 55).

L'arpenteur, placé en A, y applique une des poignées de la chaîne. Son aide, tenant en main l'autre poignée et muni des dix fiches, marche en avant, tend la chaîne et plante verticalement une première fiche en *c*.

---

299. De quoi se sert-on pour mesurer une ligne droite sur le terrain?
300. Qu'est-ce que la chaîne d'arpenteur?
301. De quoi se compose-t-elle?
302. Comment se termine-t-elle?
303. Qu'est-ce que les fiches?
304. Combien y a-t-il de fiches?
305. Comment mesure-t-on une ligne?

Cela fait, l'arpenteur et son aide marchent en avant. Arrivé en *c*, l'arpenteur s'arrête, tandis que l'aide plante en *d* une deuxième fiche.

L'arpenteur, en se relevant, prend la fiche *c* et marche de

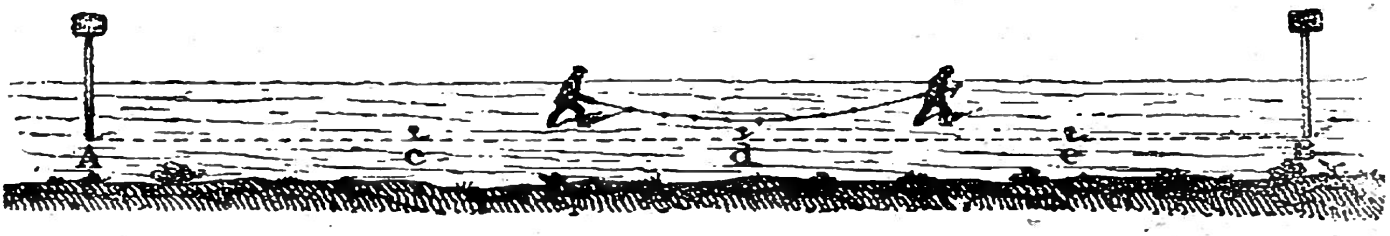


FIG. 55. — Comment on opère.

nouveau. Arrivé en *d*, il s'arrête, tandis que l'aide plante en *c* une troisième fiche et ainsi de suite.

Arrivé à B, l'arpenteur mesure la fraction de chaîne comprise entre la fiche *e* et le point B (soit **7^m,50**).

L'opération est terminée. L'arpenteur a entre les mains 3 fiches qui représentent chacune dix mètres :

$$10^m \times 3 = 30^m,$$

auxquels il ajoute **7^m,50**. En tout, **37^m,50**.

Terrain de forme rectangulaire.

306. — Soit à arpenter le terrain ABCD (fig. 56), de forme rectangulaire.

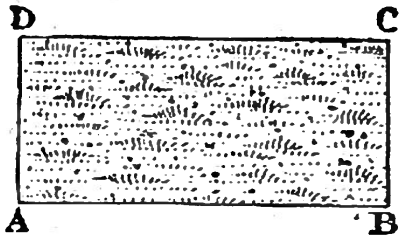


FIG. 56.
Terrain rectangulaire.

L'arpenteur parcourt le terrain, plante des jalons aux angles ABCD, et trace son croquis.

Il jalonne la ligne AB et la ligne CB.

Cela fait, il mesure.

Supposons que la ligne AB donne **37^m,50** et la ligne CB, **18** mètres, la surface totale sera égale à

$$37^m,50 \times 18^m = 675 \text{ mètres carrés},$$

autrement dit : **6** ares, **75** centiares.

---

306. Comment arpente-t-on un terrain de forme rectangulaire ?

Terrain de forme triangulaire.

307. — Soit à arpenter le terrain ABC (fig. 57) de forme triangulaire.

L'arpenteur parcourt le terrain, plante des jalons aux angles A, B, C, et trace son croquis.

Il jalonne la ligne AB et la hauteur CD du triangle[1].

Cela fait, il mesure.

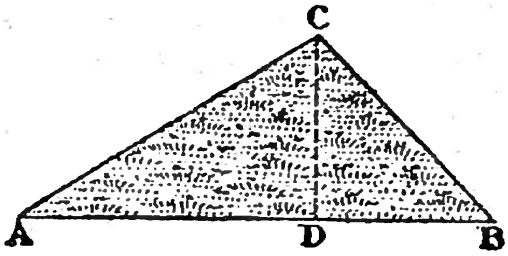


FIG. 57.
Terrain triangulaire.

Supposons que la ligne AB donne 22 mètres, et la ligne CD, 9 mètres, la surface totale sera égale à

$$22^m \times \frac{9^m}{2},$$

soit 99 mètres carrés, ou 1 are moins un mètre carré.

Terrain de forme polygonale.

308. — Soit à arpenter le terrain ABCDEF (fig. 58) de forme polygonale.

L'arpenteur parcourt le terrain, plante des jalons aux angles et trace son croquis.

Il mène la diagonale AD et les perpendiculaires BB′, FF′, CC′ et EE′.

Le polygone se trouve ainsi décomposé en quatre triangles rectangles et en deux trapèzes.

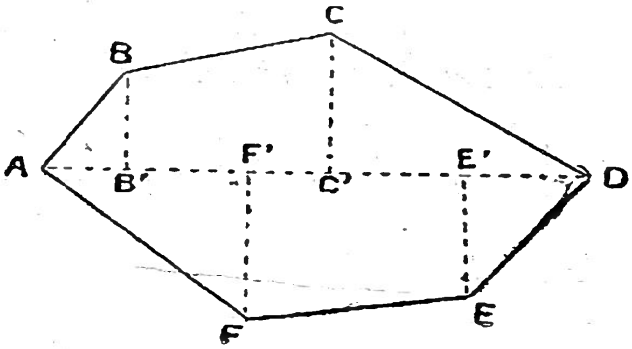


FIG. 58. — Terrain polygonal.

Il cherche la surface de chacune de ces figures et en fait la somme pour avoir la surface totale.

IV. — DES VOLUMES.

309. — Le principal volume géométrique est le *cube*.

310. — On appelle **cube** le solide terminé par six carrés égaux.

311. — Nous appellerons *solide cubique* tout solide dont les faces sont des rectangles ou des carrés.

1. On détermine la hauteur CD à l'aide d'un instrument appelé *équerre d'arpenteur*.

---

307. Comment arpente-t-on un terrain de forme triangulaire ?
308. — de forme polygonale ?
309. Quel est le principal volume géométrique ?
310. Qu'appelle-t-on cube ?
311. Qu'appellerons-nous solide cubique ?

312. — **Cuber** un solide, c'est en déterminer le *volume*.

Mesure d'un solide cubique.

313. Règle. — Pour déterminer le volume d'un **solide cubique**, il faut multiplier entre elles sa *longueur*, sa *largeur* et sa *hauteur*.

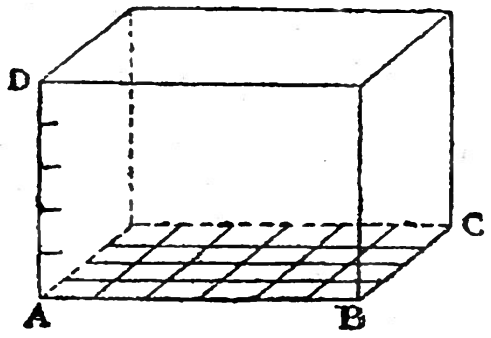


FIG 59. — Mesure d'un solide cubique.

314. — Soit à cuber un solide (fig. 59) qui aurait les dimensions suivantes :

Longueur...	AB	=	**6**	mètres.
Largeur	BC	=	**4**	—
Hauteur	AD	=	**5**	—

D'après la règle, le volume sera :

$$6^{mc} \times 4 \times 5 = 120 \text{ mètres cubes.}$$

En effet, la base donne une première couche de $6^{mc} \times 4$ soit **24** mètres cubes.

Comme il y a **5** couches semblables, la somme totale des mètres cubes est $24^{mc} \times 5 = 120$ mètres cubes.

Mesure du cube proprement dit.

315. Règle. — Un **cube** étant un solide dont tous les côtés sont égaux, il s'ensuit qu'on obtient le volume d'un cube en multipliant l'un des côtés deux fois de suite par lui-même.

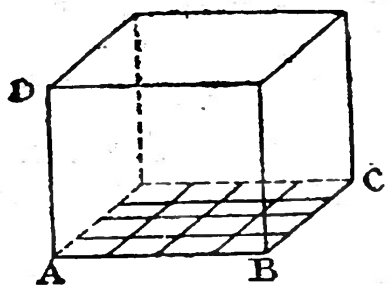


FIG. 60. — Mesure d'un cube

Soit à mesurer le cube (fig. 60) :

Longueur	AB	=	**4**	mètres.
Largeur.	BC	=	**4**	—
Hauteur.	AD	=	**4**	—

D'après la règle, le volume sera :

$$4 \times 4 \times 4^{1} = 64 \text{ mètres cubes.}$$

1. C'est ce qu'on appelle élever un nombre *au cube* $4^3 = 64$

---

312. Qu'est-ce que cuber un solide ?
313. Comment détermine-t-on le volume d'un solide cubique ?
314. Mesurez un solide cubique.
315. Mesurez un cube.

Cubage d'un mur.

316. — Soit à cuber un mur (fig. 61) qui aurait les dimensions suivantes :

Longueur. BC = **12**^{m}
Épaisseur. AB = **0**^{m}**,30**
Hauteur... AD = **2**^{m}

Le volume total sera :

12 mètres × **0**^{m}**,30** × **2**^{m}.

Soit **7**^{mc}**,200** déc. cubes.

Soit à *jauger* un *réservoir* :

Longueur ..... **8**^{m}
Largeur..... **4**^{m}
Profondeur.... **1**^{m}**,50**

La capacité totale sera :

8^{m} × **4**^{m} × **1**^{m}**,50.**

Soit **48** mètres cubes.

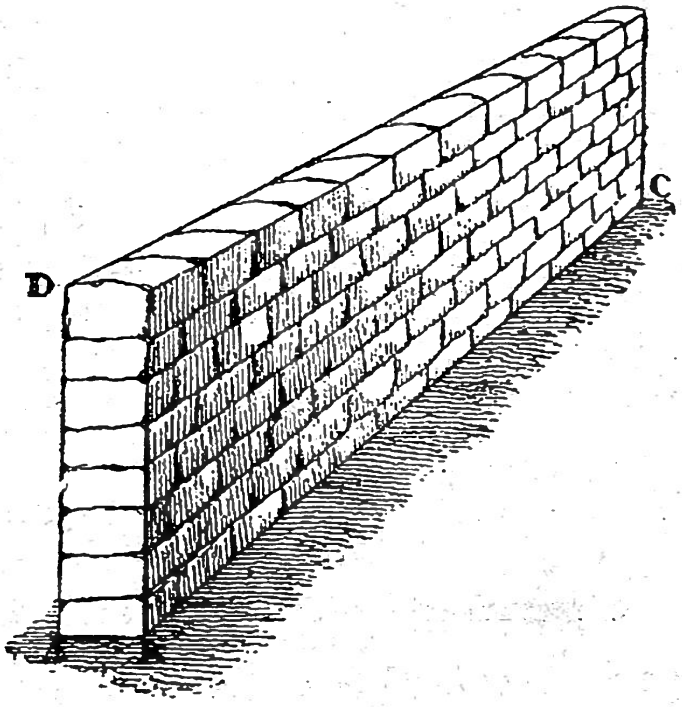


FIG. 61.— Cubage d'un mur.

Cubage d'une pièce de bois équarrie.

317. — Soit à cuber une pièce de bois équarrie qui aurait les dimensions suivantes (fig. 62) :

Longueur. BC = **2**^{m}**,75**
Largeur... AB = **0**^{m}**,45**
Hauteur... AD = **0**^{m}**,45**

Le volume sera :

2^{m}**,75** × **0**^{m}**,45** × **0**^{m}**,45**

Soit **0**^{mc}**,556875** cent. c.
qu'on lit :

0 mètre cube, **556** décimètres cubes, **875** centimètres cubes.

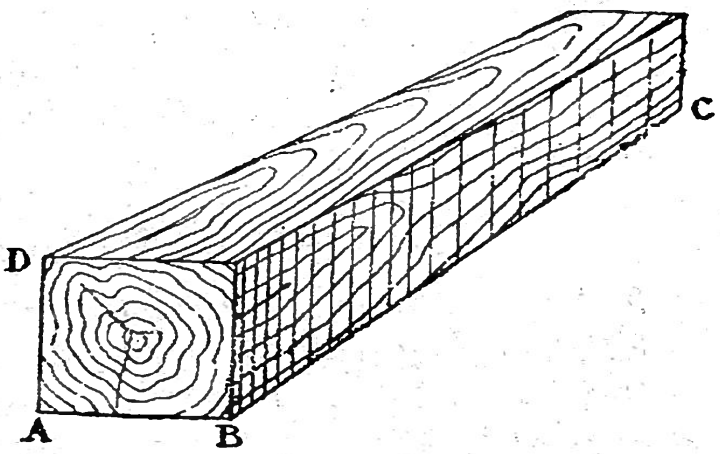


FIG. 62. — Cubage d'une pièce de bois.

---

316. Cubez un mur. — Jaugez un réservoir.

317. Cubez une pièce de bois.

V. — DU CERCLE

318. — On appelle **circonférence** une ligne courbe dont tous les points sont également éloignés d'un point intérieur O appelé *centre*.

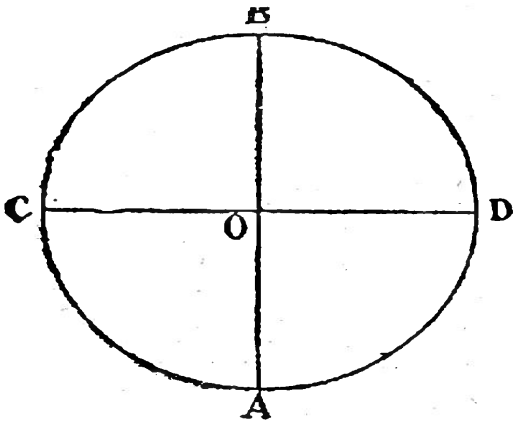


FIG. 63.— O, centre. — OC, rayon.— AB, CD, diamètres.

319. — On appelle **cercle** la surface comprise dans la circonférence.

320. — On appelle **rayon** toute ligne droite OC qui va du centre à un point quelconque de la circonférence.

321. — On appelle **diamètre** toute ligne droite AB qui passe par le centre et qui se termine de part et d'autre à la circonférence.

Comment on trace une circonférence.

322. — *Sur le papier*. Pour tracer une circonférence sur le papier, on se sert du compas (fig. 64).

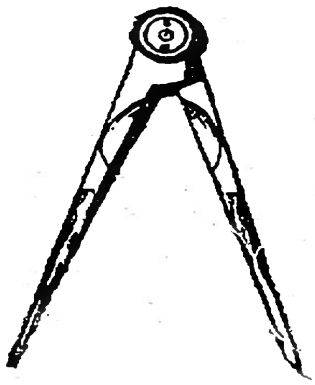


FIG. 64.— Compas.

323. — *Sur le terrain*. Pour tracer une circonférence sur le terrain, on se sert d'un cordeau attaché par ses extrémités à deux piquets pointus. On enfonce l'un des piquets au centre, on tend fortement le cordeau, et l'on trace la courbe avec la pointe de l'autre piquet.

Division de la circonférence.

324. — Toute circonférence se divise en **360** *degrés* : **360°**.
325. — Chaque degré se divise en **60** *minutes* : **60′**.
326. — Chaque minute se divise en **60** *secondes* : **60″**.

---

318. Qu'appelle-t-on circonférence?
319. Qu'appelle-t-on cercle?
320. Qu'appelle-t-on rayon?
321. Qu'appelle-t-on diamètre?
322. Comment trace-t-on une circonférence sur le papier?
323. Sur le terrain?
324. Comment se divise une circonférence?
325. — chaque degré?
326. — chaque minute?

327. — Par le centre O d'un cercle (fig. 63) traçons deux diamètres AB, CD perpendiculaires; nous obtiendrons ainsi au centre quatre angles droits qui divisent la circonférence en quatre parties égales. Chacune de ces parties équivaut donc au quart de **360°**, soit **90°**.

Appliquant le degré à la mesure de la grandeur des angles, on pourra dire que l'angle droit a **90°**. Et ce sera toujours vrai, quelle que soit la longueur des côtés.

Mesure des angles.

328. — Pour mesurer un **angle**, on se sert d'un petit instrument en corne ou en cuivre évidé, appelé *rapporteur* (fig. 65).

329. — Le rapporteur est un demi-cercle; comme tel il

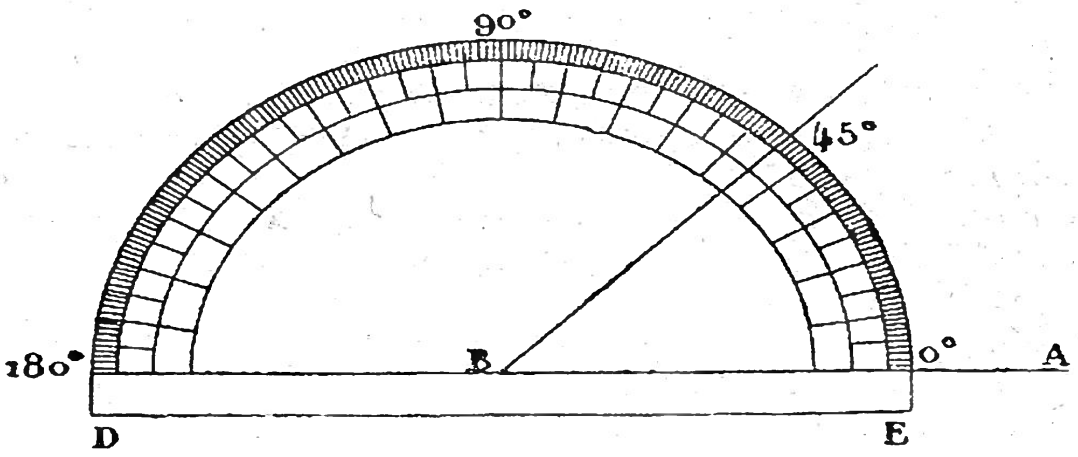


FIG. 65. — Rapporteur.

équivaut à la moitié de **360** degrés, soit **180°**. Ces **180°** sont indiqués sur le bord ou *limbe* du rapporteur, à partir de zéro.

330. — Soit à mesurer l'angle ABC.

On place le rapporteur sur l'angle de manière que le sommet B de l'angle coïncide avec le centre B du rapporteur, et que le côté BA de l'angle coïncide avec le diamètre DE du rapporteur.

Cela fait, on regarde à quelle division du rapporteur correspond le côté BC de l'angle. On trouve ici le nombre **45**.

L'angle ABC est donc un angle de **45°**, soit la moitié d'un angle droit.

---

327. Démontrez comment un angle droit vaut 90 degrés.
328. De quoi se sert-on pour mesurer un angle?
329. Qu'est-ce que le rapporteur?
330. Mesurez un angle.

110. Problèmes sur les surfaces.

1. Quelle est la surface d'un carré de **13^m,45** de côté?

2. Quelle est la superficie d'un champ de forme rectangulaire qui a **548^m** de longueur et **304^m** de largeur. Réponse : 1° en mètres carrés? — 2° en ares?

3. Un triangle a une base de **25^m** et une hauteur de **34^m**. Quelle est la surface de ce triangle?

4. Un jardin de forme rectangulaire a **500^m** de long et **210** de large. Il y a une allée principale de **2^m** de large qui partage le jardin en deux parties égales dans le sens de la longueur; il y en a deux autres de **0^m,75** de large et de même longueur, enfin il y en a huit transversales de **0^m,50** de largeur. On demande la superficie du terrain cultivé, 1° en mètres carrés; 2° en ares.

5. On veut tapisser une salle qui a **8^m** de long, **4^m,50** de large et une hauteur de **3^m,90**. On emploie des rouleaux de tapisserie qui ont **12^m** de longueur et **0^m,55** de largeur. On demande combien il faudra de rouleaux, si on ne tient compte ni des portes, ni des fenêtres?

6. On veut carreler une salle qui a **4^m,30** dans un sens et **3^m,75** dans l'autre, avec des briques carrées de **0^m,28** de côté. Combien faudra-t-il de briques?

7. Pour faire le plancher d'une chambre, on a employé **136** planches de **2^m,15** de long, sur **0^m,33** de large. Quelle est la superficie de cette chambre?

8. Un polygone se compose de trois triangles dont les bases sont de **4^m,15**, de **6^m,20** et de **7^m,30**, et les hauteurs de **1^m,60**, de **2^m,45** et de **3^m,17**. Quelle est la surface de ce polygone?

111. Problèmes sur les volumes.

1. Quel est le volume d'un dé à jouer qui a **0^m,012** de côté?

2. Quel est le volume d'un bâton de craie qui a **0^m,088** de longueur et **0^m,01** d'épaisseur dans les deux sens?

3. Quel est le volume d'une boîte qui a **0^m,34** de longueur, **0^m,21** de largeur et **0^m,08** de hauteur?

4. Quel est le volume d'air contenu dans une chambre dont les trois dimensions sont de **6^m,45**, **4^m,83** et **3^m,90**?

5. Quel est le volume d'une règle qui a **0^m,58** de longueur, **0^m,04** de largeur et **0^m,002** d'épaisseur?

6. Quel est le volume d'une pierre de taille qui a **1^m,7** de longueur, **0^m,85** de largeur et **0^m,41** d'épaisseur?

7. Quel est le volume de la maçonnerie d'un mur qui a **48^m** de longueur, **2^m,50** de hauteur et **0^m,75** d'épaisseur?

8. Une caisse a **0^m,80** ne long, **0^m,55** de large et **0^m,32** de hauteur. Combien pourra-t-on y faire entrer de boîtes ayant **0^m,08** de long, **0^m,055** de large et **0^m,032** de hauteur?

CHAPITRE VIII

MOYENNES

331. — On appelle **moyenne** entre **2** nombres la somme de ces **2** nombres divisée par **2**.

332. — On appelle moyenne entre **3** nombres la somme de ces **3** nombres divisée par **3**.

333. — On appelle moyenne entre **10** nombres la somme de ces **10** nombres divisée par **10**, et ainsi de suite.

Problème raisonné.

Un enfant a gagné **6** bons points le lundi, **12** le mardi, **3** le mercredi, **5** le jeudi, **17** le vendredi, **5** le samedi. Combien, en moyenne, a-t-il reçu de bons points par jour?

Je fais la somme des bons points gagnés pendant les 6 jours.

$$6 + 12 + 3 + 5 + 17 + 5 = 48.$$

Divisant **48** par le nombre de jours, **6**, je trouve **8**.

L'enfant a donc gagné **8** bons points *en moyenne* par jour.

---

112. Problèmes.

1. Quelle est la moyenne des nombres **7**, **11**, **15** et **19**?

2. Il est né dans une commune **142** enfants dans une année, **153** l'année suivante, **130** la 3e année, **119** la 4e année, et **144** la 5e année. Quelle est la moyenne des naissances par an?

3. Une personne a dépensé **187** fr. dans un mois, **209** fr. le mois suivant, et **183** fr. le 3e mois. Quelle a été sa dépense moyenne par mois?

4. On a mesuré une distance à 3 reprises différentes; on a trouvé la 1re fois **29m,50**, la 2e **28m,85**, la 3e **29m,15**. Quelle est la longueur probable de cette distance?

5. Un négociant a fait le lundi une recette de **850** fr., le mardi de **1060** fr., le mercredi de **504f,80**, le jeudi de **1887f,20**, le vendredi de **419f,95**, et le samedi de **2041f,70**. Quelle est la moyenne de ses recettes par jour pendant cette semaine?

331-333. Qu'appelez-vous moyenne entre 2 nombres, — entre 3 nombres, — entre 4 nombres?

CHAPITRE IX

DES FRACTIONS

334. — Supposons une pomme partagée en douze parties égales.

Chaque partie s'appellera *un douzième* de pomme :

en chiffres $\frac{1}{12}$.

Si on prend *cinq* de ces parties on aura *cinq douzièmes* de pomme :

en chiffres $\frac{5}{12}$.

$\frac{1}{12}$, $\frac{5}{12}$ sont des **fractions**.

335. — Comme on le voit, on représente une fraction à l'aide de deux nombres qu'on place l'un au-dessous de l'autre et qu'on sépare par un petit trait.

336. — Le nombre supérieur est le **numérateur**.

337. — Le nombre inférieur est le **dénominateur**.

Comment on énonce une fraction.

338. — Pour énoncer une fraction, on énonce d'abord le numérateur, puis le dénominateur, qu'on fait suivre de la terminaison *ième*.

Ainsi $\frac{8}{10}$ $\frac{24}{38}$ $\frac{3}{5}$

s'énoncent : **8** *dixièmes*, **24** *trente-huitièmes*, **3** *cinquièmes*.

339. — Par exception, les dénominateurs **2, 3, 4,** s'énoncent **demi, tiers, quart.**

Ainsi $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$

s'énoncent : *un demi*, *deux tiers*, *trois quarts*.

---

334. Dites un mot sur les fractions.

335. Comment représente-t-on une fraction ?

336. Comment s'appelle le nombre supérieur ?

337. Comment s'appelle le nombre inférieur ?

338. Comment énonce-t-on une fraction ?

339. Quelles sont les trois exceptions ?

Une fraction peut être inférieure, égale ou supérieure à l'unité.

340. — Je suppose deux pommes divisées chacune en douze parties égales, j'aurai en tout 24 douzièmes :

en chiffres $\frac{24}{12}$.

Si je prends $\frac{4}{12}$, $\frac{6}{12}$, j'aurai moins qu'une pomme.

Si je prends $\frac{12}{12}$, j'aurai juste une pomme.

Si je prends $\frac{16}{12}$, j'aurai plus d'une pomme.

Si je prends $\frac{24}{12}$, j'aurai juste deux pommes, etc.

Comment on rend une fraction 2, 3, 4... fois plus grande.

341. Règle. — Pour rendre une fraction 2, 3, 4... fois plus grande, on multiplie son *numérateur* par 2, 3, 4.

Ainsi $$2 \text{ fois } \frac{5}{12} = \frac{2 \times 5}{12} = \frac{10}{12}.$$

Comment on rend une fraction 2, 3, 4... fois plus petite.

342. Règle. — Pour rendre une fraction 2, 3, 4... fois plus petite, on multiplie son *dénominateur* par 2, 3, 4...

Ainsi $$\frac{5}{12} \text{ divisé par } 2 = \frac{5}{12 \times 2} = \frac{5}{24}.$$

---

113. Exercices sur les fractions.

1. Énoncez les fractions suivantes :

$$\frac{2}{10}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8}, \frac{9}{13}, \frac{14}{20}, \frac{18}{30}, \frac{1}{4}, \frac{9}{11}, \frac{4}{7}.$$

2. Rendez ces fractions 3 fois plus grandes.
3. Rendez-les 8 fois plus grandes.
4. Rendez-les 3 fois plus petites.
5. Rendez-les 10 fois plus petites.
6. Rendez-les 100 fois plus grandes.
7. Comment représente-t-on une fraction ?

---

340. Parlez de deux pommes divisées chacune en douze douzièmes.

341. Comment rend-on une fraction 2, 3, 4... fois plus grande ?

342. — 2, 3, 4... fois plus petite ?

CHAPITRE X

DE LA RÉDUCTION A L'UNITÉ

Réduction à l'unité appliquée à la Règle de trois. — Problème raisonné.

5 mètres d'étoffe ont coûté 20 fr. Combien coûteront 3 mètres de la même étoffe?

Puisque 5 mètres ont coûté..... 20 fr.

1 mètre coûtera 5 fois moins, ou..... $\frac{20^f}{5}$.

3 mètres coûteront 3 fois plus, ou..... $\frac{20^f \times 3}{5}$

En effectuant l'opération, on trouve que

$$\frac{20^f \times 3}{5} = \frac{60^f}{5} = 12 \text{ fr.}$$

---

114. Problèmes.

1. Un tailleur a payé 60 francs 4 mètres d'étoffe. Combien lui coûteront 35 mètres de la même étoffe?

2. 7 ouvriers ont mis un certain temps pour bêcher un terrain contenant 28 ares. Combien 13 ouvriers auraient-ils bêché d'ares dans le même temps?

3. 243 tombereaux de terre ont suffi pour combler un trou de 486 mètres cubes. Combien faudra-t-il de tombereaux pour combler un trou de 806 mètres cubes?

4. On a acheté 43 kil. de sucre pour $16^f,90$. Combien payerait-on 59 kil. de sucre?

5. En 6 jours un courrier a parcouru 102 kilomètres. Combien parcourra-t-il de kilomètres en 20 jours?

6. Une compagnie de chemin de fer prend $18^f,75$ pour transporter 100 kilogrammes d'une ville à une autre. Combien prendra-t-elle pour transporter 2 639 kilogrammes?

7. Un ouvrier a reçu 27 francs pour 6 journées de travail. Combien recevra-t-il en un mois s'il travaille 25 jours?

8. Une batterie* d'artillerie a tiré 621 coups en 3 heures. Combien aurait-elle tiré de coups en 10 heures?

9. Un voyageur paye sur un chemin de fer $37^f,40$ pour 400 kilomètres. Que payerait-il pour 260 kilomètres?

10. Quelle est la hauteur d'un monument qui donne 160 mètres d'ombre à l'heure où l'ombre d'un homme de $1^m,65$ est de $3^m,50$?

Réduction à l'unité appliquée à la Remise.

343. — On appelle **remise** la réduction que fait un vendeur sur le prix de sa marchandise, soit pour compenser certaines défectuosités, soit pour engager l'acheteur à augmenter l'importance de son acquisition, soit enfin pour l'intéresser à payer comptant.

344. — Dans ce dernier cas, la remise prend le nom de **remise au comptant**, ou encore d'**escompte au comptant.**

Problème raisonné.

Un marchand accorde **3** p. **0/0**[1] de remise sur une somme de **350** fr. payée comptant. Quel sera le montant de la remise et quelle sera la somme à payer?

Si **100** fr. ont droit à une remise de..... **3** fr.

1 fr. aura droit à une remise **100** fois moindre, ou $\frac{3^f}{100}$

350 fr. auront droit à une remise **350** fois plus grande ou $\frac{3^f \times 350}{100} = 10^f,50$ qui, déduits de **350** fr., donnent $339^f,50$.

---

115. Problèmes.

1. Un marchand fait une remise de **3** p. **100** sur le prix de sa marchandise. Combien doit-on payer pour une facture de **450** fr.?
2. Quel est le prix de **35** mètres de drap à **18** fr. le mètre, avec remise de **7** pour **100**?
3. Quel est le prix de **12** mètres de flanelle à $5^f,40$ le mètre avec remise de **6** pour **100**?
4. Quel est le prix de **325** kilog. de marchandises à $2^f,75$ le kilog. avec remise de **5** pour **100**?
5. Quel est le prix de **72** mètres de toile à $3^f,10$ le mètre avec remise de **3,50** pour **100**?
6. Quelle sera la remise sur $84^f,50$ au taux de **3** pour **100** ?
7. Quelle sera la remise sur $328^f,60$ au taux de **3,50** pour **100** ?
8. Une marchandise coûte $18^f,75$. Combien faut-il la revendre pour gagner **15** pour **100**?

1. L'expression 3 p. 0/0 (lisez 3 pour 100) de remise signifie qu'on diminuera 3 francs pour 100 francs.

---

343. Qu'appelle-t-on remise? | 344. Quel autre nom prend-elle?

Réduction à l'unité appliquée aux primes d'assurance contre l'incendie.

345. — On appelle **prime d'assurance** la somme versée par un assuré à une compagnie d'assurances en échange de la garantie que celle-ci lui accorde contre tous les risques de l'incendie.

346. — Tantôt la prime *varie* : peu élevée lorsque les désastres sont peu nombreux ; plus élevée lorsque les désastres sont ou nombreux ou considérables : c'est l'*assurance mutuelle*.

347. — Tantôt, et c'est le plus souvent, la prime est *fixe*, quels que soient les désastres de l'année : c'est *l'assurance à prime*.

348. — On peut assurer non seulement les maisons, mais le mobilier, les moissons, les forêts.

349. — L'assurance contre les risques si nombreux de l'incendie est une mesure de prudence qu'on ne saurait trop encourager. Que de gens se sont vus ruinés en quelques heures, faute d'avoir su sacrifier une très minime somme chaque année !

350. — Il y a encore beaucoup d'autres genres d'assurances : assurances contre la grêle, contre les maladies des bestiaux, contre la perte des navires.

351. — On peut aussi rattacher aux assurances les versements annuels moyennant lesquels un homme peut s'amasser un revenu pour sa vieillesse, ou laisser après sa mort à sa femme ou à ses enfants une rente qui les aide à vivre.

---

116. Problèmes.

1. On assure contre l'incendie une maison de **50 000** fr. à **0f,40** pour **1 000** fr. Quelle est la prime d'assurance ?

2. Combien coûtera l'assurance d'une maison qui vaut **140 000** fr., à raison de **0f,25** pour **1 000** fr. ?

3. Un navire est assuré **125 000** fr. à raison de **4f,80** pour cent. A combien se monte la prime d'assurance ?

4. On assure une maison de **25 000** fr. moyennant **0f,55** pour **1 000** fr. Quelle est la prime d'assurance ?

---

345. Qu'appelle-t-on prime d'assurance ?
346. La prime varie-t-elle ?
347. Peut-elle être fixe ?
348. Que peut-on assurer ?
349. Que penser de l'assurance ?
350. Quels sont les autres genres d'assurances ?
351. Que rattache-t-on encore aux assurances ?

Réduction à l'unité appliquée aux règles d'intérêts.

352. — Toute somme d'argent prêtée produit un certain bénéfice.

353. — La somme prêtée s'appelle *capital*.

354. — Le bénéfice s'appelle *intérêt*.

355. — Appliqué à un capital de **100** francs, l'intérêt annuel prend le nom de *taux*.

356. — Le taux légal est de **5** fr. pour cent fr. (**5** p. **0/0**).

357. — Dans le commerce il peut s'élever au-dessus de **5 0/0**.

358. — Lorsque le taux devient un profit illégitime que la loi peut atteindre, on le flétrit du nom *d'usure*.

Problème raisonné. — Chercher l'intérêt par an.

100 francs rapportant **5** fr. par an, que rapporteront **840** fr.?

Puisque **100** francs rapportent . . . . . **5** fr.

1 franc rapportera **100** fois moins ou . . . . . $\frac{5}{100}$

840 francs rapporteront **840** fois plus ou . . . . . $\frac{5^f \times 840}{100}$

En effectuant on trouve que

$$\frac{5^f \times 840}{100} = \frac{4\,200^f}{100} = 42 \text{ fr.}$$

840 fr. placés à **5** pour cent rapportent en un an **42** fr.

---

117. Problèmes.

1. Quel est l'intérêt annuel de **200** fr. à **5** fr. p. **100**?
2. Quel est l'intérêt annuel de **500** fr. à **5** fr. p. **100**?
3. Quel est l'intérêt annuel de **800** fr. à **5** fr. p. **100**?
4. Quel est l'intérêt annuel de **1 000** fr. à **5** fr. p. **100**?
5. Quel est l'intérêt annuel de **10 000** fr. à **5** fr. p. **100**?
6. Quel est l'intérêt annuel de **358** fr. à **3** fr. p. **100**?
7. Quel est l'intérêt annuel de **467** fr. à **4f, 50** p. **100**?
8. Quel est l'intérêt annuel de **6 328** fr. à **5f, 25** p. **100**?
9. Quel est l'intérêt annuel de **20 000** fr. à **6** fr. p. **100**?
10. Quel est l'intérêt annuel de **50 000** fr. à **5f, 50** p. **100**?

---

352. Que produit toute somme prêtée ?
353. Comment s'appelle la somme prêtée ?
354. — le bénéfice ?
355. — l'intérêt de 100 fr. par an ?
356. Quel est le taux légal ?
357. Quel est le taux commercial ?
358. Qu'est-ce que l'usure ?

Problème raisonné. — Chercher l'intérêt pour un nombre de mois.

100 francs rapportent **6** francs en un an : que rapporteront **1 700** francs en **8** mois ?

Puisque **100** francs rapportent par an..... 6^f

1 franc rapportera **100** fois moins ou..... $\frac{6^f}{100}$

1 700 francs rapporteront **1 700** fois plus ou..... $\frac{6^f \times 1\,700}{100}$

Tel est l'intérêt de **1 700** fr. en un an ou **12** mois; mais il s'agit de trouver l'intérêt de cette somme en **8** mois. Continuons :

Puisque en **12** mois **1 700** francs rapportent.. $\frac{6^f \times 1\,700}{100}$

en **1** mois ils rapporteront **12** fois moins ou... $\frac{6^f \times 1\,700}{100 \times 12}$

en **8** mois ils rapporteront **8** fois plus ou..... $\frac{6^f \times 1\,700 \times 8}{100 \times 12}$

En effectuant on trouve que :

$$\frac{6^f \times 1\,700 \times 8}{100 \times 12} = \frac{81\,600^f}{1\,200} = 68 \text{ fr.}$$

1 700 francs placés à **6** p. **100** rapporteront en **8 mois 68** fr.

---

118. Problèmes.

1. Quel est l'intérêt de **120** fr. placés à **5** p. **100** pendant **3** ans?
2. Quel est l'intérêt de **500** fr. placés à **6** p. **100** pendant **15** mois?
3. Quel est l'intérêt de **315** fr. à $5^f,50$ p. **100** pendant **9** mois?
4. Quel est l'intérêt de **387** fr., **65** à **5** fr. p. **100** pendant **1** an?
5. Quel est l'intérêt de $615^f,90$ à $5^f,25$ p. **100** pendant **2** ans?
6. Quel est l'intérêt de **1000** fr. à **8** fr. p. **100** pendant **7** mois?
7. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de **1840** fr. pendant **1** an?
8. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de **360** fr. pendant **5** ans?
9. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de $728^f,40$ pendant **4** mois?
10. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de **1050** fr. pendant **1** an et **8** mois?
11. Quel est l'intérêt à **5** fr. p. **100** de **100000** fr. pendant un an?
12. Quel est l'intérêt à **5** fr. p. **100** de **20000** fr. pendant **3** ans?
13. Quel est l'intérêt à **5** fr. p. **100** de **60000** fr. pendant **7** mois?
14. Quel est l'intérêt à **5** fr. p. **100** de **8524** fr. pendant un an?
15. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de **100** fr. pendant **100** jours?

Problème raisonné. — Chercher l'intérêt pour un nombre de jours.

100 francs rapportent 4^f, **50** en un an, que rapporteront **650** francs en **52** jours?

Puisque **100** francs rapportent par an.. $4^f, 50$

1 franc rapportera **100** fois moins ou . . $\frac{4^f, 50}{100}$

650 francs rapporteront **650** fois plus, ou. $\frac{4^f, 50 \times 650}{100}$

Tel est l'intérêt de **650** francs en un an ou **360** jours[1]; mais il s'agit de trouver l'intérêt de cette somme en **52** jours. Continuons :

Puisque en **360** jours **650** fr. rapportent $\frac{4^f, 50 \times 650}{100}$

en **1** jour ils rapportent **360** fois moins. $\frac{4^f, 50 \times 650}{100 \times 360}$

en **52** jours ils rapporteront **52** fois plus ou $\frac{4^f, 50 \times 650 \times 52}{100 \times 360}$

En effectuant on trouve que :

$$\frac{4^f, 50 \times 650 \times 52}{100 \times 360} = \frac{152\,100^f}{36\,000} = \frac{1\,521^f}{360} = 4^f, 225.$$

650 francs placés à **4** et demi pour cent rapporteront en **52** jours 4^f, **25**.

---

119. Problèmes.

1. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de 935^f, **60** pendant **43** jours?
2. Quel est l'intérêt à **6** fr. p. **100** de **1 000** fr. pendant **2** ans **3** mois et **27** jours?
3. Quel est l'intérêt à 4^f, **50** p. **100** de **1 580** fr. pendant **6** ans?
4. Quel est l'intérêt à 5^f, **25** p. **100** de **2 000** fr. pendant **11** mois et **5** jours?
5. Quel est l'intérêt à 6^f, **75** p. **100** de **430** fr. pendant **18** jours?
6. Quel est l'intérêt à **3** fr. p. **100** de 639^f, **20** pendant **90** jours?
7. Quel est l'intérêt de **1 000 000** à **5** fr. p. **100** pendant **310** jours?
8. Quel est l'intérêt de **250** fr. à 6^f, **50** p. **100** pendant **60** jours?
9. Quel est l'intérêt de **420** fr. à **5** fr. p. **100** pendant **8** jours?
10. Quel est l'intérêt de **125** fr. à **6** fr. p. **100** pendant **2** mois et **10** j.?

---

1. Dans les questions d'intérêt, on ne compte que 360 jours à l'année au lieu de 365.

La réduction à l'unité appliquée au calcul de l'escompte.

359. — **L'escompte** est la retenue faite sur une somme payée avant l'*échéance*.

360. — Dans le commerce, il arrive souvent que l'acheteur, au lieu de payer la marchandise en argent, remet au vendeur un *billet* par lequel il s'engage à payer le prix de la marchandise dans **1** mois, **2** mois, **3** mois, ou, comme on dit encore, à **30** jours, à **60** jours, à **90** jours, quelquefois à une plus longue échéance.

361. — Si le vendeur qui a reçu ce billet a besoin d'argent immédiatement, il va le faire *escompter* chez un banquier, c'est-à-dire qu'il donne le billet au banquier, et reçoit en échange une somme d'argent, un peu plus faible que celle qui est portée sur le billet. La retenue que fait le banquier se nomme l'*escompte*.

Problème raisonné.

Un billet de **355** fr. est payable dans **70** jours : quel serait l'escompte de ce billet, au taux de **6** pour **100**?

L'escompte de **100** fr. pour **360** jours est de.... 6 fr.

L'escompte de **1** fr. pour **360** jours serait de. $\frac{6^f}{100}$

L'escompte de **1** fr. pour **1** jour serait de.... $\frac{6^f}{100 \times 360}$

L'escompte de **355** fr. pour **1** jour serait de.... $\frac{6^f \times 355}{100 \times 360}$

L'escompte de **355** fr. pour **70** jours serait de

$$\frac{6^f \times 355 \times 70}{100 \times 360} = 4^f, 15.$$

Le banquier ne donnerait que **355** fr. — 4^f, **15** = 350^f, **85**.

---

120. Problèmes.

1. Quel escompte prendra un banquier pour un billet de **156** fr. payable à **90** jours, au taux de **6** pour **100**?

2. Quel sera l'escompte d'un billet de **245** fr. payable dans **60** jours, au taux de **6** pour **100**?

3. Quel sera l'escompte de **360** fr. payables à **6** mois de date, au taux de **6,50** pour **100**? (On compte **30** jours au mois.)

---

359. Qu'est-ce que l'escompte?
360. Qu'arrive-t-il souvent dans le commerce?
361. Que fait le vendeur?

De la caisse d'épargne.

Dépensez un sou de moins par jour
que votre bénéfice net.
FRANKLIN.

362. — Les **caisses d'épargne** servent à recueillir et à faire fructifier les petites économies. Le cultivateur, l'ouvrier, l'employé ne peuvent pas tous acheter des rentes, ni placer leur argent chez un banquier ; or il arrive souvent que faute de placement pour les économies qu'ils pourraient faire, ils dissipent en dépenses inutiles l'argent qui leur reste.

Les caisses d'épargne préviennent ce danger en recevant les moindres sommes, moyennant un intérêt de **3 1/2** à **3f, 75** p. **100.**

Cette institution excite le travailleur, le jeune homme surtout, à faire des épargnes : par là elle lui assure une ressource dans l'avenir ou pour les mauvais jours, et le moralise en lui donnant des habitudes de prévoyance et d'économie.

On ne saurait croire combien un livret de caisse d'épargne encourage l'ouvrier au travail ; pendant qu'il se fatigue, pendant qu'il se repose, son petit pécule s'augmente de lui-même ; et s'il a soin d'aller y ajouter régulièrement ses économies, si minimes qu'elles soient, il assure pour sa vieillesse une petite rente qui le met à l'abri du besoin.

Aujourd'hui on trouve des caisses d'épargne dans chaque localité un peu importante.

La loi organique des anciennes caisses d'épargne a été complétée par la création d'une *Caisse d'épargne postale* (Loi du 9 avril 1881, exécutoire depuis le 1er janvier 1882).

---

121. Problèmes.

(On groupera les sommes par années et l'on calculera les intérêts simples à raison de **3, 50** p. **100.**)

1. Un ouvrier porte chaque semaine **3** fr. à la caisse d'épargne pendant **3** ans. Quel capital possédera-t-il à cette époque? (On compte **52** semaines dans l'année.)

2. Un charpentier gagne **5** fr. par jour, sur lesquels il ne dépense que **4** fr. Chaque mois il va porter la différence à la caisse d'épargne. Quelle somme possédera-t-il au bout de **4** ans? (On comptera 26 jours par mois.)

3. Un père de famille place régulièrement à la caisse d'épargne, au nom de son fils unique, **5** fr. par mois pendant **5** ans. De quel capital pourra-t-il disposer à cette époque ?

---

362. Qu'est-ce que les caisses d'épargne ?

De l'économie et du bon emploi de l'argent.

Que la probité et le travail soient
vos compagnons assidus. FRANKLIN.

363. — Souvenez-vous que l'argent est de nature à se multiplier par lui-même. *Huit sous* mis de côté par jour font *cent cinquante francs* au bout de l'année.

Lorsque vous avez emprunté de l'argent, ne le gardez jamais au delà du terme où vous avez promis de le rendre, de peur qu'une inexactitude ne vous ferme pour toujours la bourse de votre ami.

Les moindres actions sont à observer en fait de crédit. Le bruit de votre marteau qui, à cinq heures du matin ou à neuf heures du soir, frappe l'oreille de votre créancier, le rend facile pour six mois de plus; mais s'il vous voit à un billard, s'il entend votre voix au cabaret, lorsque vous devriez être à l'ouvrage, il envoie chercher son argent dès le lendemain.

Pour vous mettre en garde contre les surprises, tenez à mesure un compte exact tant de votre dépense que de votre recette. Si vous prenez la peine de mentionner jusqu'aux moindres détails, vous en éprouverez de bons effets. Vous découvrirez avec quelle étonnante rapidité une addition de menues dépenses monte à une somme considérable, et vous reconnaîtrez combien vous auriez pu économiser par le passé, combien vous pouvez économiser pour l'avenir.

Tout, dans le chemin de la fortune, dépend de trois mots: *probité*, *travail*, *économie*. Sans probité, sans travail et sans économie vous ne ferez rien de bon. Celui qui gagne tout ce qu'il peut gagner honnêtement, et qui épargne tout ce qu'il peut épargner sans avarice, ne peut manquer d'acquérir une petite aisance pour ses vieux jours.

Assurances sur la vie.

364. — Voici un groupe de cinq personnes : trois enfants, le père et la mère. Tous sont heureux. Ce n'est pas qu'ils possèdent déjà une fortune acquise; mais ils sont sur la voie de cette fortune, ils ont l'espérance. Le père est actif, laborieux, et, en attendant mieux, il sait procurer l'aisance autour de lui.

Mais la mort vient le frapper brusquement. Dans ce grand deuil, que devient la famille? Sa ruine sera complète, si celui qui vient de lui être enlevé n'est pas assuré. Si, au contraire, prévoyant et économe, il a eu l'heureuse inspiration de confier une partie de ses épargnes à l'assurance, alors tout est changé. Certainement, il a

été enlevé pour toujours à l'affection des siens; mais ce capital, cette fortune vers lesquels tendaient tous ses efforts, qui devaient faire subsister sa famille, et qu'il n'a pu acquérir, l'assurance les a créés pour lui.

L'assurance sur la vie offre plusieurs combinaisons qui varient suivant l'âge, la situation de fortune, les préférences de chacun. Voici un exemple des cas qui se présentent le plus souvent.

Premier exemple. — M. A..., âgé de 28 ans, veut garantir à sa famille, au moment de son décès, une somme de 5 000 francs; il n'aura à payer que 32 francs par trimestre.

Deuxième exemple. — Un fils, devenu par sa position le seul soutien de sa mère, craint de la laisser sans ressource, s'il meurt avant elle. Il a 30 ans, et sa mère est âgée de 60 ans. Il contracte alors une assurance au profit de sa mère, et, moyennant le payement d'une prime annuelle de 214 fr. 40, il lui laissera, s'il meurt avant elle, une rente viagère de 1 000 francs, qui lui seront payés chaque année.

Troisième exemple. — Un homme de 32 ans veut s'assurer pour sa vieillesse un capital qui le mette à l'abri du besoin. En versant 437 francs par an, il recevra à l'âge de 52 ans une somme de 10 000 francs. S'il vient à mourir avant cette époque, les primes annuelles cesseront d'être dues, mais sa famille n'en touchera pas moins les 10 000 francs à l'époque fixée.

Dans ces différentes opérations, ce ne sont pas seulement les capitaux acquis qu'il faut considérer. Ce qu'il faut remarquer surtout, c'est que ces épargnes annuelles auront pour effet immédiat de faire naître et de développer dans la famille cet esprit d'ordre, d'économie et prévoyance, qui est le point de départ de toute fortune[1].

1. Pour bien faire comprendre la sécurité qu'offrent certaines grandes Compagnies d'assurances, nous dirons que l'une d'elles, *La Nationale*, possède un capital de 400 millions.

Depuis sa fondation, elle a assuré pour 1 milliard 582 840 222 francs.

— — elle a payé au décès d'assurés et assurances arrivées à terme 222 476 096 francs.

Bénéfices répartis entre les assurés participants : 58 405 020 francs.

Cette participation a pour résultat de diminuer progressivement les versements annuels et d'y mettre fin au bout d'un temps qu'il n'est pas possible de préciser. L'assuré continue alors à toucher ses parts de bénéfices et ne paye désormais aucune prime.

De pareils chiffres sont éloquents. Nous engageons MM. les instituteurs désireux d'étudier le mécanisme si instructif de ces assurances, à demander à la Compagnie *La Nationale*, rue de Grammont, 13, à Paris, les brochures qui développent le système. Ces brochures sont envoyées gratuitement.

2. Voir la *Troisième année d'Arithmétique*.

FIN DE LA PREMIÈRE ANNÉE D'ARITHMÉTIQUE.

La Deuxième année d'Arithmétique fait immédiatement suite à la *Première année*. Elle contient un exposé à la fois simple et complet d'*arithmétique commerciale*, de *géométrie*, de *dessin linéaire* et de *comptabilité en partie simple*.

Elle est suivie d'un supplément qui rend l'ouvrage propre aux aspirants au brevet de capacité. Elle contient 302 figures et plus de 3 000 exercices et problèmes empruntés à la vie usuelle, au commerce et à l'agriculture ou donnés dans les **concours** ou dans les **examens**.

Un fort volume in-12, cart., 1 fr. 70.

LEXIQUE DES MOTS MARQUÉS D'UN ASTÉRISQUE

Acompte, *s. m.* Payement partiel d'une dette.

Arsenal, *s. m.* Dépôt d'armes et de munitions de guerre.

Ballot, *s. m.* Paquet de marchandises.

Batterie, *s. f.* Réunion de plusieurs pièces d'artillerie.

Billet (de banque), *s. m.* Monnaie de papier émise par la Banque de France.

Binage, *s. m.* Seconde façon donnée à la terre pour la briser.

Bourrées, *s. f.* Fagots de menues branches.

Céréales, *s. f.* Nom qui comprend les plantes et graines farineuses, telles que le blé, le seigle, l'orge, etc.

Circonférence, *s. f.* La ligne courbe qui limite la surface d'un cercle.

Colombine, *s. f.* Fiente de pigeons ou de volailles utilisée comme engrais.

Comète, *s. f.* Astre errant accompagné d'une traînée lumineuse.

Cretons, *s. m.* Sorte de pains formés des résidus des graisses de bœuf et de mouton, pour la nourriture des chiens de basse-cour.

Croquis, *s. m.* Premier dessin fait en quelques traits.

Distillée (eau), *s. f.* Eau réduite en vapeur, puis refroidie et recueillie goutte à goutte.

Drainage, *s. m.* Art d'assainir les terrains humides au moyen de rigoles souterraines garnies de pierres; le plus souvent on remplace les rigoles par des tuyaux en terre cuite ou *drains*.

Emballage, *s. m.* Se dit des papiers, toiles ou caisses qui enveloppent une marchandise.

Entrepreneur, *s. m.* Celui qui s'engage à faire certains travaux à des prix et conditions déterminés.

Épargne (Caisse d'), *s. f.* Établissement qui reçoit les économies des ouvriers, des domestiques, etc., et qui les fait fructifier.

Equateur, *s. m.* Grand cercle qui est censé partager la terre en deux hémisphères, l'un septentrional, l'autre méridional.

Facture, *s. f.* Note détaillée des fournitures faites par un marchand.

Faîtages, *s. m.* Tuiles concaves qui protègent le haut d'un toit.

Fixe, *adj.* Immobile, qui ne varie pas, par opposition à *mobile*.

Fonte, *s. f.* Produit immédiat du minerai de fer traité par le charbon; c'est un carbure de fer qui contient 5 p. 100 de carbone.

Géomètre, *s. m.* Celui qui sait la géométrie, et qui l'applique à la mesure des terrains.

Guano, *s. m.* Engrais formé de fientes d'oiseaux de mer, qu'on trouve en amas considérables dans certaines îles de la côte du Pérou.

Indicateur des chemins de fer, *s. m.* Livret qui donne des renseignements sur la marche des trains de chemin de fer et les prix de parcours.

Ingénieur, *s. m.* Celui qui trace et conduit des travaux publics, tels que constructions et entretiens des routes, des ponts, exploitation des mines, etc.

Liège, *s. m.* Ecorce spongieuse d'un espèce de chêne; partie extérieure de l'écorce des arbres, dont on fait des bouchons.

Méteil, *s. m.* Mélange de seigle et de froment.

Mobile, *adj.* Qui peut se mouvoir, par opposition à *fixe*.

Mont Blanc, *s. pr.* Montagne située dans le département de la Haute-Savoie : la plus élevée de la chaîne des Alpes.

Pépinière, *s. f.* Terrain dans lequel on fait des semis d'arbres pour en obtenir de jeunes plants.

Percepteur, *s. m.* Préposé au recouvrement des impositions.

Plâtre (sulfate de chaux), *s. m.* Pierre blanche cuite et réduite en poussière qui, délayée avec de l'eau, sert à bâtir.

Pôles, *s. m.* Extrémités de l'axe de la terre : il y a le pôle nord et le pôle sud.

Poudrette, *s. f.* Engrais composé d'excréments desséchés et réduits en poudre.

Quintal, *s. m.* Poids de 100 kilos.

Rabais, *s. m.* Diminution consentie sur le prix d'une marchandise.

Rayon, *s. m.* Ligne droite qui va du centre à la circonférence.

Salpêtre, *s. m.* (azotate de potasse). Espèce de sel qui, mélangé au soufre et au charbon, forme la poudre à canon.

Soufre, *s. m.* Minéral d'un jaune clair, inflammable, qui entre dans la fabrication des allumettes chimiques.

Testament, *s. m.* Acte authentique par lequel on fait connaître ses dernières volontés.

Tourteau, *s. m.* Résidus de matières végétales, telles que lin, betteraves, etc., dont on a exprimé le suc et qui, façonnés en gâteaux grossiers, servent d'engrais.

Traite, *s. f.* Terme de commerce, ordre écrit d'avoir à payer une somme convenue.

Valeurs, *s. f.*, en terme de commerce, se dit de tous engagements écrits, représentant une somme d'argent.

Verger, *s. m.* Terrain planté d'arbres fruitiers.

TABLE DES MATIÈRES

CHAP. I.	Numération écrite et parlée.	3
— II.	Addition des nombres entiers et décimaux	26
— III.	Soustraction — —	37
— IV.	Multiplication — —	48
— V.	Division — —	62
CHAP. VI.	Système métrique	78
— VII.	Notions de géométrie et d'arpentage.....	123
— VIII.	Moyennes.....	131
— IX.	Des fractions.....	132
— X.	Réduction à l'unité.....	134

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD. — 51-96.

Armand COLIN et Cie, Éditeurs, 5, rue de Mézières, Paris.

G. COLOMB

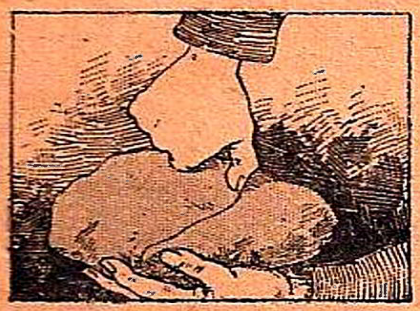
Ancien élève de l'École normale supérieure, Docteur ès sciences,
Sous-directeur du Laboratoire de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris.

L'Enseignement par l'Image

Leçons de Choses

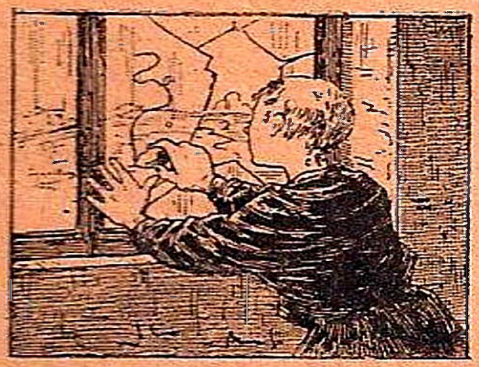
en 650 gravures

Avec **TEXTES** à apprendre, **RÉSUMÉS**, sujets de **RÉDACTION**, **LEXIQUE**, etc.



L'argile. — 4. L'argile (terre glaise) est une pierre tendre qui peut *se rayer* par l'ongle comme le gypse.

5. Seulement l'argile *happe* à la langue (on a la sensation qu'elle s'y colle). Le gypse ne happe pas.



La silice. — 7. La silice (pierre à feu) est une pierre dure qui *raye le verre*.

8. La silice fait feu et produit des *étincelles* sous le choc du briquet*.

(*Page extraite des Leçons de Choses en 650 gravures* : **I. Les Pierres**).

Un volume in-16, cartonné. . . . . 1 »

Paris. — Imp. E. Capiomont et Cie, rue des Poitevins, 6. (N° 40)